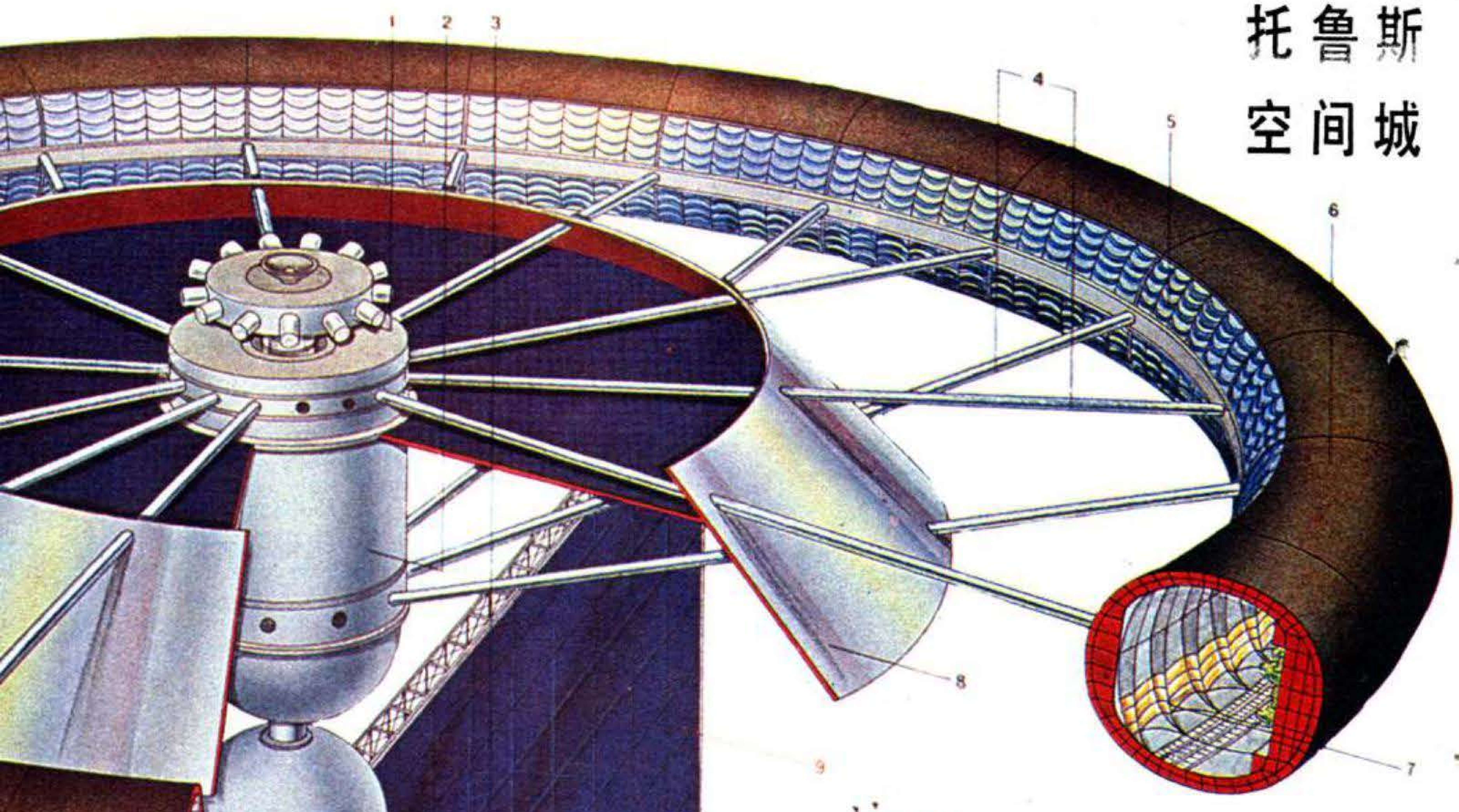
航空知识

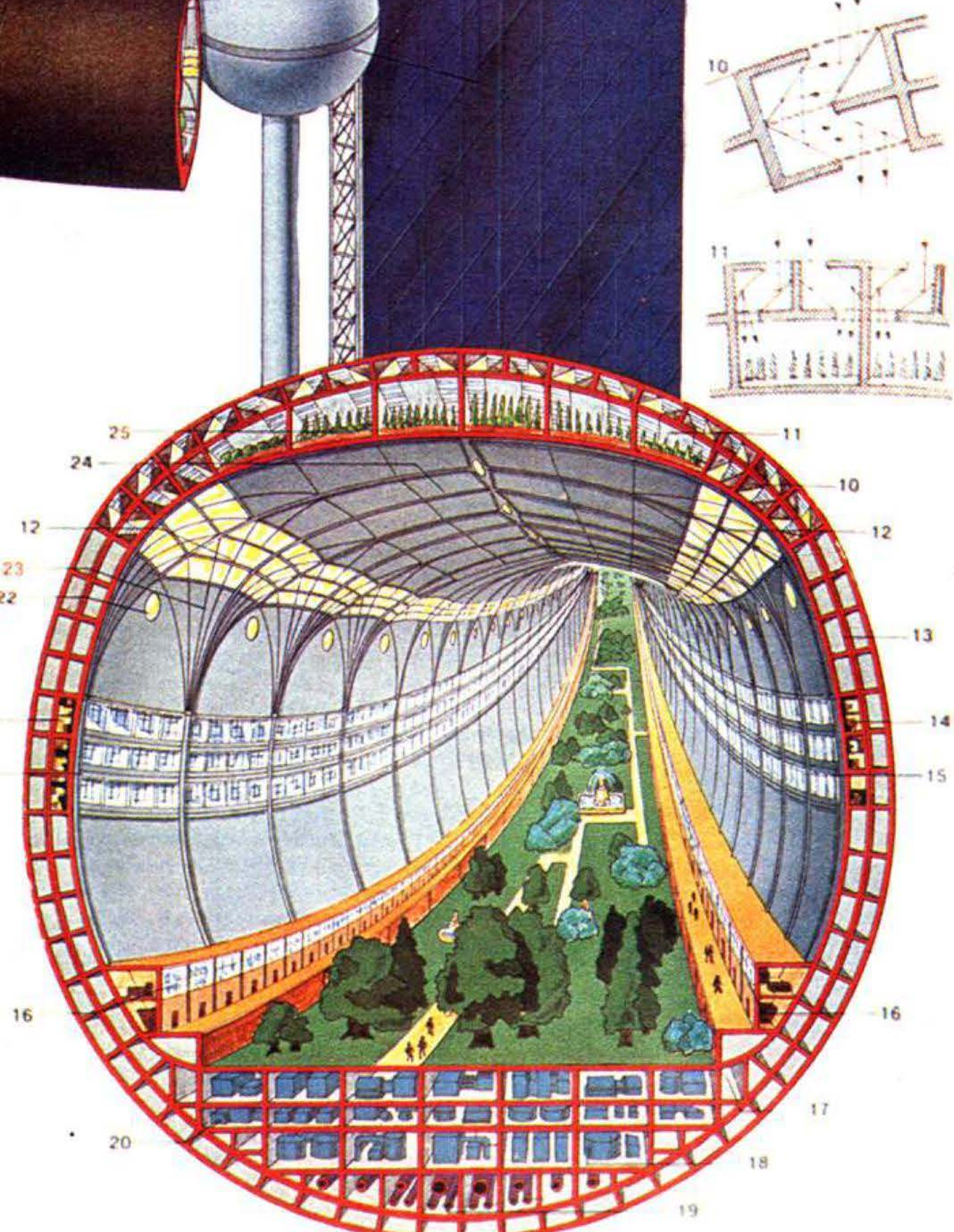
HANGKONG
ZHISHI

- 现代宽体喷气客机
- 天战技术与空间战争
- 宁海二号水上侦察机

'86 8

托鲁斯空间城





空间城说明

1.来访的飞行器对接舱，不转动。2.中心枢纽站。3.空间城建设指挥部（不转动）。4.轮形圆环与中枢之间的辐条式圆筒通道。5.明亮的、经过三次反射的玻璃窗。6.圆环形生活区。7.生活区的内部布置。8.反射镜支柱。9.热辐射器，不转动。10.生活区内经三次反射的玻璃窗。11.让阳光照耀农业区的反射镜。12.让阳光射入空间城内部的窗户。13.管道，其内有张紧的钢索穿过。14.墙壁内侧的设备。15.俯瞰花园的阳台，花园中绿树成荫、鲜花盛开、小鸟歌唱、鱼游水底。16.主要住宅区，四层楼高、有咖啡馆、商店和花园。17.紧急避难区。18.工业区。19.主要服务设施。20.储藏室。21.内部空间的市政、商业和科学设施的管理机构。22.人工照明。23.扇形圆拱屋顶。24.住宅屋顶，距花园地面113米，住宅区内空气新鲜，没有污染，利用生长的植物洁化空气。25.农业区。

空间城是根据斯坦福·托鲁斯的方案设计的，不过，主要建筑材料和斯坦福方案不同。

空间城的建筑材料绝大部分取自月球。月球土壤不仅可用作防护宇宙射线的材料，加工改造后还可以从事农业生产。月球上蕴藏着丰富的矿产，可以提炼出金属和玻璃。从月球土壤中提炼出来的氧气，可用来合成居民区需要的大气和水。月球引力为地球引力的六分之一，从月球运送材料建筑空间城比从地球取材经济得多。

月球岩石熔化成为月球混泥土，做成小块，象穿项链一样把许多厚板串连在一起，串联用的线是施加了预应力的钢索。钢索的预应力使厚板固结成刚性环，几个刚性环装配成超级轮，超级轮是空间城的重要成分。整体式轮形居民区既保护居民不受外部宇宙射线与微流星的袭击，又不断地缓缓转动，产生的离心力足以抵消失重的影响，造成类似地球的生活环境。

A PUBLICATION OF THE CHINESE SOCIETY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

航空知识

一九八六年八月号

总第 185 期　8 月 6 日出版

AEROSPACE KNOWLEDGE MAGAZINE

Published by Aerospace Knowledge Press

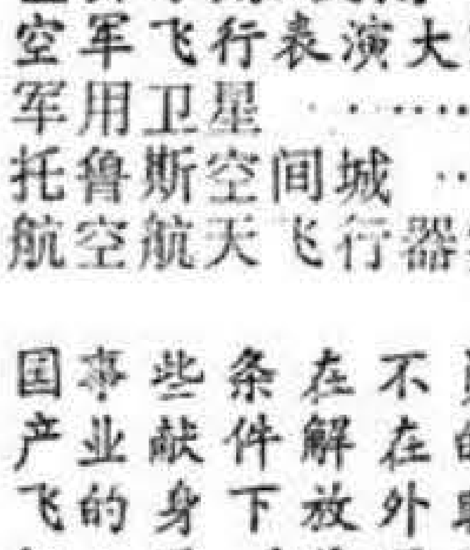
100083 Beijing(83), China

民航客机：现代宽体客机……钱永年（2）
图-154 印象……顾世敏（4）
航天进展：1985 年国外航天活动综述……周以蕴（6）
历史名机：宁海-2 号水上侦察机……陈应明（8）
真人真事：机轮飞掉以后……王自定（11）
直升机：直升机作战……王玉山（12）
航空医学：飞行员应该具备什么样的身体素质……黄栩兵（14）
——谈谈飞行员对脊柱和四肢的基本要求
特种部队：联邦德国边防警察第九大队……沈克尼（16）
图案标志：美国军用飞机上的图案标志……唐胜生（17）
航天史话：应用卫星的发展(下)……育　林（18）
星球大战：天战技术与空间战争……宋文友（20）
航空运动：优秀的公开级滑翔机……李开河（22）
国产飞机之页：运八和运十……（24）
读者之友：何谓预警机和反潜机？……（25）
航空空间消息：中国航空学会组织大学生飞行夏令营等……（26）
航空食品：客机美食谈……张家顺（27）
海外谈中国：发展中的中国国产运输机……日《航空杂志》（28）
推动合作的技术交流盛会……美《直升机》（29）
航空史话：世界航空航天大事记(三十三)……谢　础主编（30）
我国研制的"天舟一号"热气飞艇……谢　础摄影（封面）
美国航空工业展览在京开幕……王宏伟摄影（封二）
世界军用/民用飞机选登……本刊选辑（插页二、三）
空军飞行表演大队雄姿……谭先德摄影（插页四）
军用卫星……本刊选辑（封三）
托鲁斯空间城……本刊选辑（封二）
航空航天飞行器实体及模型展览……罗国信、范元恒摄影（封底）

在世界民航交通事业迅速发展的今天，在航空工业大国之间，在民用客机的生产和销售方面，竞争的局面将日益激烈，这是很明显的情况。本期在民航客机方面发表的两篇文章都值得一阅。一篇是介绍当今世界流行的宽体客机。这种客机为世界空运的主力。该文从美国、欧洲、苏联几种著名的宽体客机的横向比较方面，给读者留下概貌的印象。另一篇是介绍苏联图一五四M型客机的。这种客机我国不久前已经引进。作者以参观记的形式，介绍了这种飞机的特点和乘坐印象。在本期的『海外谈中国』专栏内，译出了一篇日本航空界人士对我国产飞机的看法。我们不妨将这几篇文章比较阅读，或许可以得到一些启示。

本期发表的一篇介绍三十年代我国国产宁海号水上侦察机的文章，也值得一阅。这种飞机在当时来看并不落后。尽管由于旧中国政治腐败，阻碍了我国航空事业的发展；但是中国的航空技术人员的聪明才智，决不在外国人之下。

在解放前那样困难条件下，还是有一些献身于祖国航空事业的人，为研制国产飞机而努力。

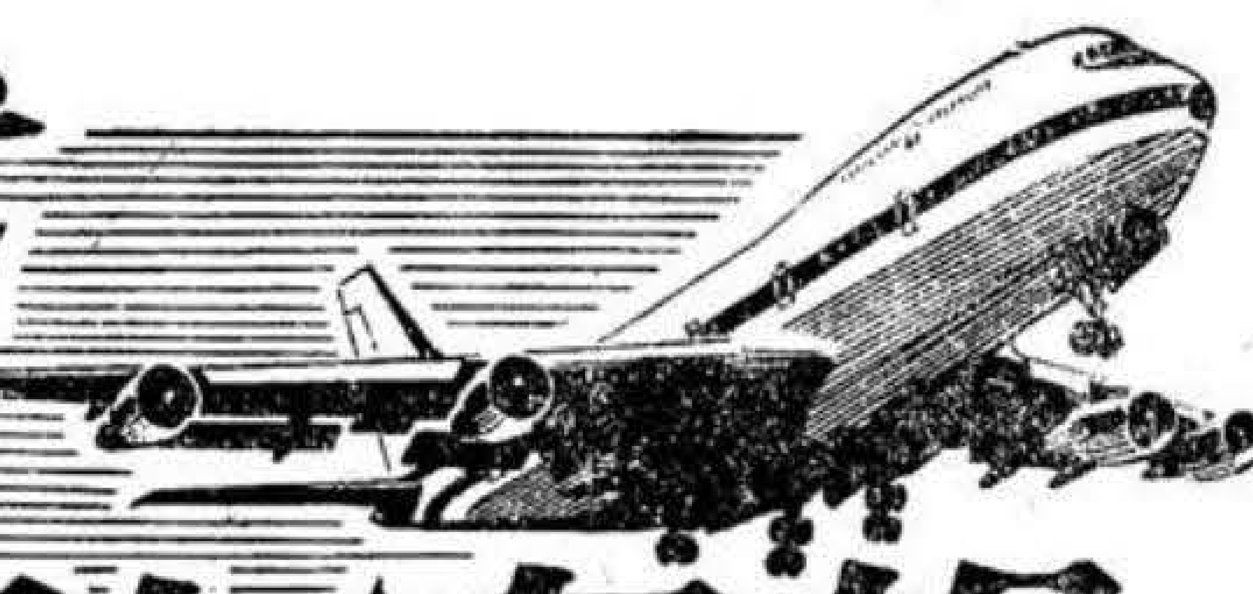


August, 1986

Modern Widebody Airliner *Qian Yongnian* (2)
Impressions of Tu-154 Aircraft *Gu Shimin* (4)
Ninghai-2 Reconnaissance Airplane *Chen Yingming* (8)
Helicopter Used in Battle *Wang Yushan* (12)
What Physical Constitution Should a Pilot Possess?
——Required Qualities of Vertebra and Limbs *Huang Xubing* (14)
The Frontier Policemen GSG-9 *Shen Keni* (16)
The Development of Application Satellites *Yu Lin* (18)
The Technology for Space War *Song Wenyou* (20)
A Remarkable Glider *Li Kaihe* (22)
China's Y-8 and Y-10 (24)
Savoring Exquisite Dishes on board the Airliner *Zhang Jiashun* (27)
China's Transports Under Development (28)
Aerospace Chronology *Xie Chu* (30)

编　　辑　中国航空学会航空知识编辑委员会
出　　版　航空知识杂志社
地址：北京市学院路37号
印　　刷　北京新华印刷厂　北京胶印厂
总 发 行　北京报刊发行局
订 购 处　全国各地邮局
国外总发行　中国国际图书贸易总公司(原中国国际书店)
北京 2820 信箱
刊号：2—410　国外刊号：M275
国内定价：0.45 元
(北京市期刊登记证第 394 号)

现代宽体客机



钱永年

现代宽体客机除了性能好，乘坐舒适以外，最显著的特征是机身宽。其最大横截面宽度达5.6至6.6米。宽度为4.5至5.5米的，人们称为半宽体。具有这两种机身的客机都称为宽体客机。

从七十年代初开始，几种巨型宽体喷气客机的相继出现和发展，使世界空运面貌发生了很大的变化。现代宽体客机已成为当代空运的主力。

目前，全世界的定期航班喷气客机总共为六千多架，其中波音747、DC-10、L-1011、A 300、A310、波音767和伊尔-86等宽体客机约一千六百多架，在数量上占四分之一左右，但在空运量上却占三分之二以上。亚洲和太平洋地区是近年来空运发展较快的地区之一，仅亚洲的20家航空公司(包括我国民航在内）拥有的宽体客机达四百多架，其中香港地区的国泰航空公司已全部使用了宽体客机，新加坡航空公司和日本航空公司拥有的宽体客机，也分别占本机队的92%和80%。日航是拥有宽体客机数最多的航空公司之一。我国民航从1980年以来，已先后引进了波音747SP、波音747-200B(Combi)、A310-200和波音767-200等宽体客机，大大提高了我国民航的运力。近两年来，我国民航的客运量每年递增二百万左右，在1985年，我国民航的客运量第一次达到了745万人次。我国民航的宽体机队目前还在进一步壮大之中，至1990年客货运量将有更大的增长。

在欧洲和美洲，宽体客机也是空运的主力。以法国航空公司、荷兰皇家航空公司、瑞士航空公司、联邦德国的汉莎航空公司和意大利航空公司等为例，它们所拥有的宽体客机也各占自己机队的37%～56%。而美国的联合航空公司拥有的宽体客机最多。

宽体客机的广泛使用，使空运客、货能力大幅度上升。在载客量上，宽体机在210～600之间，即一架宽体机大致相当于同等航程的两三架窄体机。在载货量上，宽体机比窄体机也要大得多，且能使用多种标准集装箱和货盘，大大简化了装卸工作。在使用上，宽体机的日利用率一般在八小时以上，派遣的可靠性（超过15分钟算作延误）达97%～99%。宽体机在飞行的安全性和经济效益上比窄体机有明显提高，飞机的噪音也减小了，还减轻了机场客货的拥挤程度。

波音 747

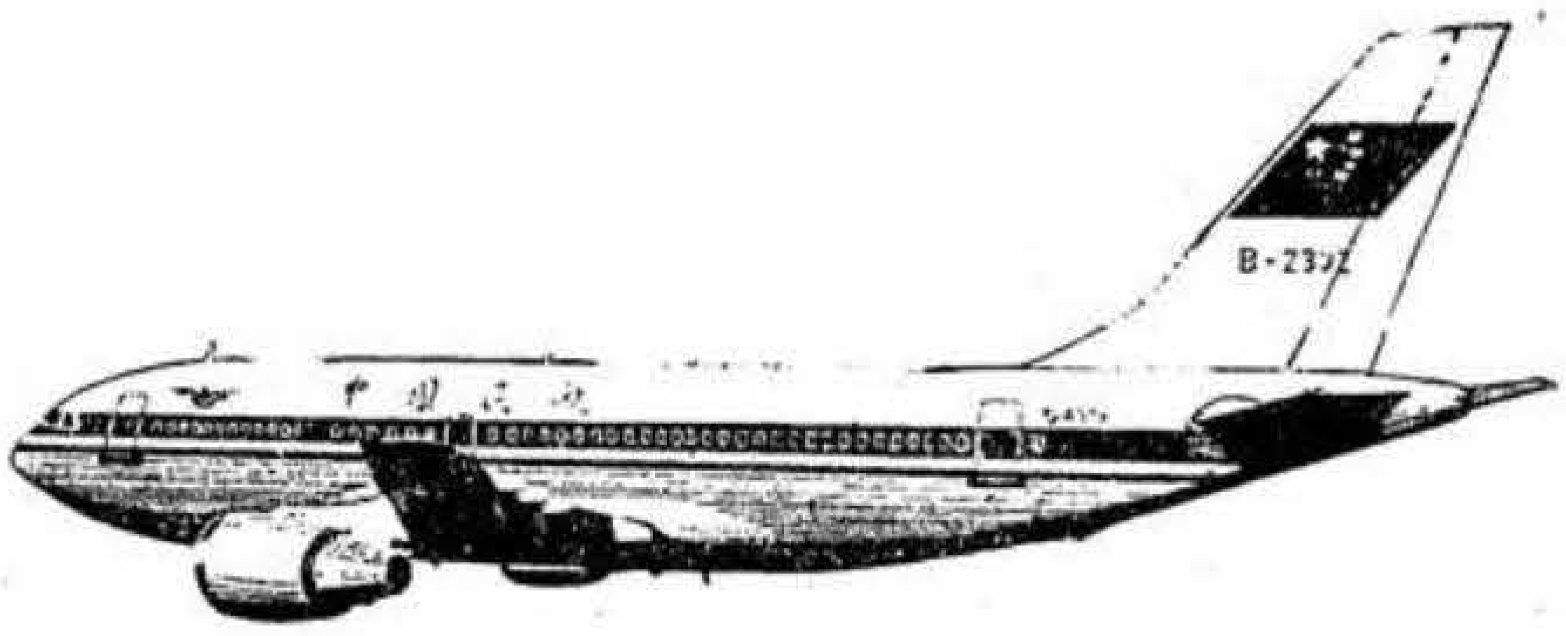
最早在1970年2月出现的波音747，已在基本型-100的基础上，发展了客运型-100B、-200B、-LB(长机身)、-SR(短程)、-SP(短机身、超远程)，客货两用型-200C，客货混合型-200B(Combi)和货运型-200F。波音747的两种最新发展型是波音747-300和波音747-400。747-300是在客运型-100B/-200B的基础上，将上层舱向后延伸7.1米(图一)，从而使上层舱最多可载91名旅客，已于1983年投航使用，全机总共载客518人(日航在国内航线使用的一种波音747SR-300，载客多至591人)。波音747-300的起飞总重达377.8吨，其每客座油耗比747-200B减少百分之十左右，已于1983年投航使用。波音747-400正在研制中（图二)。它采用PW 4000或CF6-80C2发动机和两人制驾驶舱，其机身与-300型相同，但有新的内部布置和更大的贮存空间。与-300型最主要的外部差别是每边机翼翼尖各延长1.8米，并装有翼梢小翼。它的起飞总重增加到386.4吨，由于每客座油耗比-300型又降低百分之九左右，因而，航程增大到一万三千多公里，可从纽约直飞东京，或从伦敦直飞新加坡。首批波音747-400将于1988年交付美国的西北航空公司使用。到目前为止，波音747各型飞机总共已交付617架，为世界上产量最大、使用最广的宽体客机。

DC-10

DC-10宽体客机从基本型-10，发展了客运型-15、-30、-40和货运型-30F，还有军用加油机型KC-10A。目前，麦克唐纳·道格拉斯公司正在研制DC-10的衍生型MD-11。MD-11的机身比标准型DC-10的长6.78米，载客增加到320人，起飞总重达273.2吨。它采用PW

左图一　　右图二

图三



图四

4000发动机和两人制驾驶舱。机翼安装了翼梢小翼(图三)，水平尾翼使用了增稳系统。飞机最大航程达到12,780公里。MD-11预定于1989年交付使用。到目前为止，DC-10各型飞机总共已交付407架，仅次于波音747。

L-1011

L-1011(又称“三星”)的基本型为L-1011-1，后有-100、-200和-500等客运型。L-1011-500为缩短机身、加大航程型，全经济级布置可载客330人，最大航程近10,000公里。L-1011各型飞机投入使用的共约有250架，目前，L-1011各型已停产，没有新的改型。

A300和A310

A300(又称“空中客车”)是西欧四国(法国、联邦德国、英国和西班牙)合作研制的双发宽体客机，于1974年投入航线使用，现已形成一个完整的系列。除原型机A300B1外，已先后发展了A300B2-200，A300B4-100，-300等客运型和A300C4货运型。A300的最新改型为A300-600，于1985年投入使用。作为“空中客车”系列的衍生型A310，是适应八十年代客运市场对两百座客机的需要而研制的。A310-200(图四)已于1983年投入航线。它的最大起飞重量、载客量和长度都比A300有所减小(机身横截面最大直径仍为5.64米)。该机采用了超临界翼型、大展弦比(8.8)的新机翼，并取消了外侧低速副翼，采用了襟翼，前缘缝翼和扰流板的电信号操纵。A310-300是A310的远程型，它增加了水平尾翼油箱，起飞总重增加到150～153吨，载客280人时的航程为8,500公里。A310-300是大型宽体客机上首先安装翼梢小翼的飞机(图五)。它的翼梢小翼一部分在机翼上，一部分在机翼下，两半不完全对称，上半似一大后掠角的后掠翼，下半似一小展弦比的三角翼。据称，它使-300型飞机的巡航阻力减小了约百分之一点五。到目前为止，A300各型已交付使用的共有260架，A310达80架。不久前，欧洲空中客车工业公司已着手发展载客330人、航程9,300公里的A330双发宽体客机(图六)，还有载客260人的超远程四发宽体客机A340(图七)，它们将在九十年代初期投航使用。

伊尔-86

苏联的宽体客机伊尔-86于1980年底正式投航使用，载客量为350人。这种飞机由于采用的还是低涵道比的涡轮风扇发动机，所以耗油量和噪音较上述飞机要大一些。已交付使用的约有45架。目前，苏联高涵道比的大型涡轮风扇发动机已研制成功。可以预料，伊尔-86及其后继机也将采用新型发动机。

波音 767

波音飞机公司除了继续大量生产波音747宽体客机外，还发展了全新的双发波音767宽体客机系列。波音767和A310都是最现代化的宽体客机。机身横截面最大直径为5.03米。其标准客运型是767-200中程客机，起飞总重为127吨(后增至136和143吨)，采用混合舱布置时可载客210人，于1982年8月投入航线使用(图八)。加大航程的波音767-200ER也已经投航使用，起飞总重增至156.5吨，载客216人时的航程增至9,000公里。1983年9月开始发展的波音767-300，其机身比-200型加长了6.4米，起飞总重也增至156.5吨，按混合舱布置的载客量增至261人，全客载航程为7,400公里。波音公司还计划发展加大航程的波音767-300ER，起飞总重为172吨，载客261人时的航程与767-200ER相同。到目前为止，波音767各型已交付使用的总共有一百二十余架。

当前，作为现代空运主力的宽体客机的发展正方兴未艾。据国际航协预测，世界定期航班的客运量

图五

图六

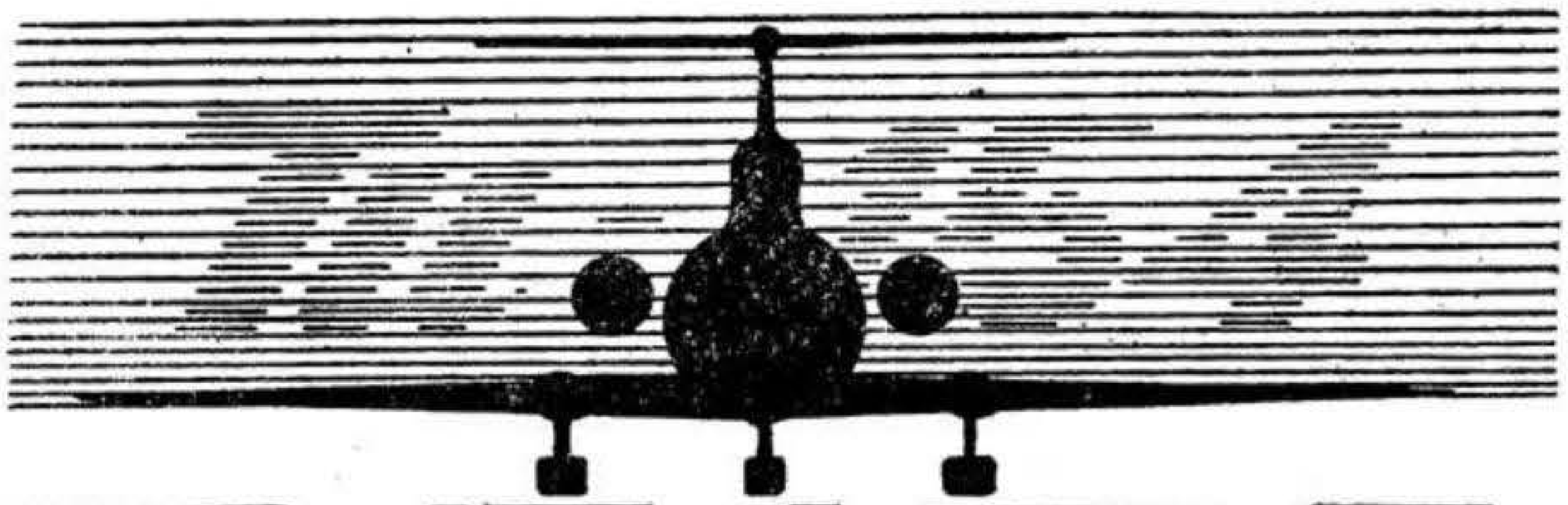


图-154印象

顾世敏

我国于1985年秋季，从苏联引进了大型喷气客机图-154，据称共17架。外刊纷纷评论：这使中断多年的中苏航空贸易又恢复了往来。

图-154是苏联销售量较大的机种，据报导已卖出650余架。它的水平究竟如何？我怀着极大的兴趣，踏上了赴西安的航程。

上海至西安的航线长1,860公里。3小时的飞行终于结束了，我走出伊尔-18飞机，刚刚呼吸到古城西安干燥的空气时，一眼就看到了停放在我们这架飞机左后侧的图-154（图一）。它具有60年代图式运输机的典型特点：尖头、尖尾、高高的起落架。在机场泛光灯的照射下，酷象一支翘首夜空的飞箭，欲射苍穹。

图-154于1972年正式投产。总体布局与法国的“快帆”、美国的波音727、英国的“三叉戟”和苏联的伊尔-62属同一类型，为品字型后置三台涡扇发动机、高垂尾、大后掠翼布局。它保留了图-104的高巡航速度——每小时950公里，但又具有伊尔-18等涡桨飞机的起落性能。如起飞滑跑距离为1,140米，伊尔-18约为1,100米。图-154的设计目标就是取代第一代喷气客机和涡桨客机。

我国引进的是图-154系列的最新改型图-154M型。它是图-154Б的改进型。主要改进是换装了性能更好的发动机。对飞机尾部进行气动修正，消除了Б型机尾诱导阻力大，扰流严重等缺点。还重新设计了机翼增升装置。这些提高了飞机的经济性，但载客量仍然保持Б型的水平，最大商载也维持不变，18吨。

我参观的这架飞机前天才到，还没见过客人呢。飞机显得特别高，与同类飞机相比，客舱地板距地面高度，图-154为3米、“三叉戟”为2.87米，波音727为2.67米，BAC-111为2.13米。

机组采用三人制，是该机有别于苏联其他民航机最显著的特点。飞行仪表板仍采用传统的机电表头，但是，看上去并不拥挤，出乎意料地简洁、舒适。从外观上看，仪表的制造质量相当出色，整体布局与西方差不多，主要差别是没有所谓的“遮挡旗”。在西方的飞机上，重要仪表都有一种黄色小片，它自动出来遮住停止工作的仪表表盘，以防驾驶员误读。

控制面板也十分整齐，只是按键比较粗大。在中央控制台上的每个按键如同小橡皮见方，比较粗糙。所有面板色泽为鲜艳的草绿，不象西方通常的海军灰及现在流行的浅豆沙色那么柔和。果然，飞行员告诉我，在高空的阳光下，它们不如西方飞机的驾驶舱那么讨人喜欢。然而，驾驶舱的整洁给我留下了深刻印象。我主观感觉，比西方同类飞机舒畅、简单。

苏联技术人员证实，驾驶舱完全可以换装西方设备。图-154也是苏联第一架按西方标准设计的民航飞机。

苏联和美国、联邦德国、法国、

在1990年和1995年，将分别达12亿和15亿人次。到2000年，据推测有可能达到或超过20亿人次。航空运输的出现和发展是二十世纪的伟大成就之一，而航空运输更加辉煌的成就还在二十一世纪。 **王明经图**

波音747-500

美国波音飞机公司正在研制波音747-500型飞机。该机将采用大展弦比的新型机翼和超高流量比的先进发动机（流量比为15～20），为波音747的加长型。客舱计划设三级，载客量在500人以上。该机巡航速度有较大提高，航程约14,000公里，比波音747-400型还多960公里。

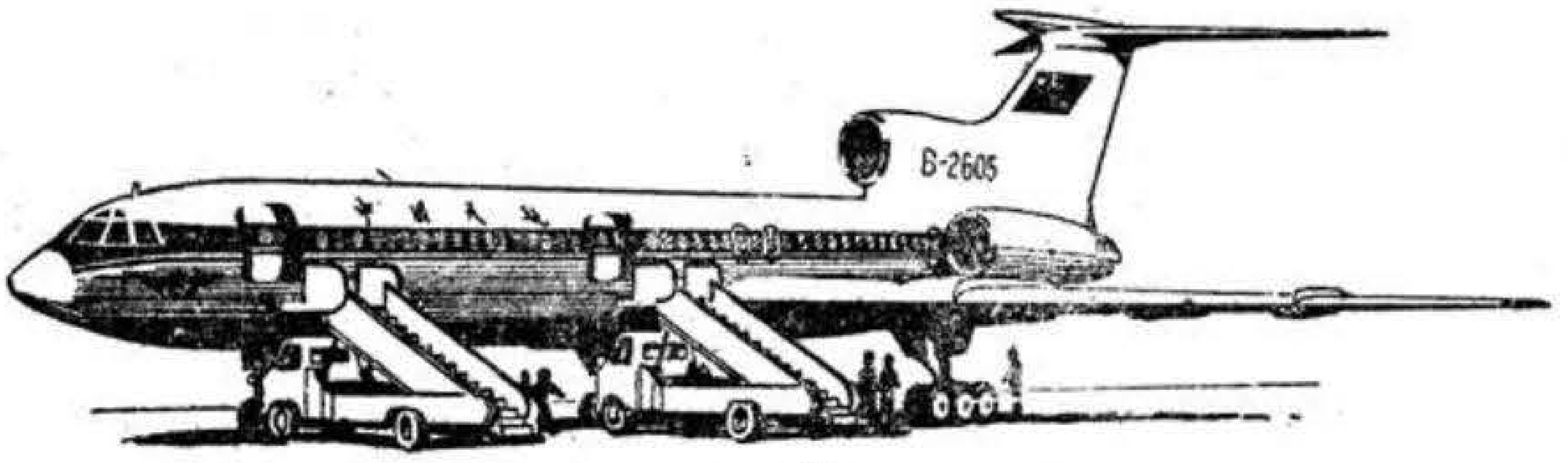
（友）

左图七　右图八

日本是世界上最为重视标准化的五大国家。而且，与众不同的是，苏联标准是具有法律意义的强制标准，由全苏部长会议国家标准委员会负责。

图-154的电子设备舱就很能说明问题。过去，电子设备在飞机上布置没有标准化，而是“见缝插针”。即在飞机总体设计完成后，再将电子设备安插到各个空余的角落。这样，不但严重影响了电子设备的功能，也增加了不少附加重量和体积，维修也不方便。图-154已经改观：象欧美飞机一样，它有一个整洁的电子设备舱，所有设备按口字形环布在舱内四周的设备架上，安装形式与尺寸严格执行新颁布的等效于美国标准的苏联国家标准，所以可换装西方设备。

设备的制造质量和工艺水平也有所提高。表面处理和防护也讲究多了。大多数设备是非密封的，并沿用了单机自带微型风机通风的传统手段。一旦所有设备工作，设备舱里风机齐鸣，噪声较大。而西方飞机多采用管道统一通风，噪声很小。



图一

次日，这架编号为B-2605的图-154M型飞机处女航，飞西安-上海-北京-西安航线。我也搭上了这架飞机，并特地坐在后排32-A座上。这个位置处于三台发动机的包围之中，并能清楚地看到多缝襟翼的工作情况。苏联飞机第一次采用这样复杂的增升装置。一般说来，机尾最颠簸，摇摆最剧烈。坐在尾部，最有利于体验飞机的性能和品质。

客舱为高密度单通道六列座席布局，显得拥挤。花色化纤针织品椅面，座椅的工艺水平较差，椅背的小桌板打开了很难收好。而且椅背较软，硬质东西放在杂品袋里，就会顶着旅客的背。

飞机于早上7点50分准时起飞（图二），加速很快，不到30秒钟就离地升空了。发动机噪音不大，旅客交谈不费劲。据称，发动机进气道和排气管均装有消音器，噪音水平达到国际民航组织所规定的标准。

进入航线后，飞机迎着阳光飞向上海。没有娱乐设施可供消遣。坐在我前面的是几位美国人，他们来西安时乘的是伊尔-18，大伤胃口。此刻，对图-154表示满意。天花板上空调用的风嘴可判断客舱的安静程度。如果在飞行中可以听出风嘴的“哒哒”气流声，那么，这架飞机将是较为安静和舒适的。

飞行相当平稳。处于巡航状态的发动机音响柔和，如同原野中的虫鸣。在遇到颠簸的气流时，发动机加大推力，飞机加速穿越。

襟翼工作灵便。扰流片灵活自如，并起副翼作用。有些地方也不尽如人意：发动机支撑梁整流罩与发动机短舱的衔接至少有15毫米的安装缝隙。此外，机舱门随发动机而周期性的震动。用手使劲按住，震动便大大减轻，恐怕是加工精度有问题。

9点42分，飞机准时降落在上海虹桥机场，落地时非常平稳，发动机反推力刹车时客舱噪声也不大。特别值得一提的是，飞机减震系统的阻尼设计很好，滑行震动不大。图-154没有象A310那种讨厌的客舱震动，这种震动，会使坐在尾部的旅客感到不适。

简洁、可靠、实用，向国际标准看齐并取得了一定成绩，这就是图-154M给人总的印象。

王明经图

卫国战争中的苏联民航

苏联民航是一个准军事团体，卫国战争一开始，便转入战时体制，民航局下辖单位以师、团、大队、中队等进行建制。卫国战争初期，就有一些机组执行战斗任务。民航的不少师团都参加过大规模军事战役。在整个战争期间，民航完成了一百五十万次飞行，其中在敌后方着陆飞行达二万次。共运送兵员二百三十万人、军用物资二十七万八千吨。往医院运送重伤员三十四万七千人，往前线运送血液二千多吨、药品一千七百吨，在敌占区撒传单不计其数。民航有六个团获近卫军称号，一万二千名飞行员获得勋章和奖章，其中有十五名获得苏联英雄称号。**（张广义）**

能在外层空间飞行的客机

美国航空航天局计划制造一种可载300～500人的超高音速客机。这种客机可进入轨道在太空里飞行。飞行中，它的速度将逐步加大到音速的11倍。不要说这个速度，就是6倍音速现代航空发动机也是无能为力的。美国航空航天局打算在15年内解决这种超高音速飞机存在的一切问题，并制造它。

（戚德平）

图二

一九八五年国外航天活动综述

周以蕴

1985年是里根总统提出“星球大战”计划的第三年，这对航天武器系统的研制进程产生了直接的影响，加剧了美苏之间的空间军备竞赛；美国航天飞机技术更加成熟，发挥了更大作用；航天技术促进国民经济发展的重要作用，被越来越多的国家所接受；航天技术产品的商业化继续取得进展；高超的空间探测技术为进一步揭示宇宙的奥秘创造了条件。

一、美国航天武器试验取得新进展

6月21日，美空军利用在低轨道上运行的“发现号”航天飞机，进行了首次激光跟踪试验。航天飞机上直径为20厘米的反射镜，成功地反射了来自夏威夷地面站的低功率激光束，证实了激光系统对空间高速运动目标(每秒8公里左右)的跟踪和瞄准能力。9月13日，美国空军还成功地进行了一次反卫星武器试验。它是首次以真实卫星为攻击目标的试验，即用一架F—15战斗机从15公里高空发射了一枚小型固体导弹，击毁了一颗在555公里轨道上运行的军用卫星，这颗卫星重900公斤。这种反卫星导弹弹头，携带有长波红外探测器，它能探测到几百公里外的卫星红外辐射，通过激光陀螺和微处理机，控制小火箭作机动飞行，跟踪卫星，最终在太平洋上空将卫星击毁。这次试验后不久，美空军于12月13日从沃洛普斯岛试验中心用火箭发射了两颗靶星，为1986年第一季度进行规模更大的反卫星武器试验作准备。这些试验必将加剧美苏空间军备竞赛。

二、美国航天飞机的飞行次数增加，开始发射军用卫星

1985年美国航天飞机共进行10次飞行，比1984年增加了一倍。10次飞行中有两次专用于发射军用卫星。1月25日，“发现号”航天飞机秘密地发射了一颗重约2.3吨的新型电子侦察卫星，定位于苏联南部赤道上空的地球同步轨道上，可以连续不断地监视和截获苏联向太平洋发射远程导弹的遥测信号，窃听欧、亚、非三大洲大部分地区的军事和外交通信，可以部分弥补美国六年前失去伊朗窃听站所造成的损失。10月4日，美国首次投入使用的第四架航天飞机——“阿特兰蒂斯”号，发射了两颗第三代国防通信卫星，供陆、海、空武装部队使用。这种新一代的卫星具有抗电子干扰和抗核爆炸电磁效应的能力，并为美国总统提供一条专用信道，总统可通过它对驻世界各地的美武装部队直接发布命令。还值得指出的是，11月26日至12月3日，“阿特兰蒂斯”号航天飞机第二次飞行期间，两名航天员各进行了两次太空行走，他们在宽敞的货舱内进行了空间大型结构的安装和拆卸试验，试验了两种空间铝制结构，一种是长13.5米的桁架，它由近100根横梁和承杆装配而成，另一种是高3.6米的“金字塔”状的四面体结构。航天员在失重条件下反复装拆这两种结构，以试验人在宇宙空间装配大型结构的能力。它将为美国90年代初在轨道上建造永久性载人航天站作准备。

三、第一位美籍华裔科学家进入太空

4月29日，第一名美籍华裔科学家王赣骏博士，乘坐“挑战者”号航天飞机进入太空，在他亲自设计和制造的空间液滴动力学测定仪上，进行了30小时的液滴动力学试验，这项太空科学试验耗资约600万美元。

进行实验时，测定仪中的注射器在两根探针之间滴注出半径为0.3至1.5厘米大小的水滴，任其在无重力环境下自由悬浮，摆针用于控制水滴大小，同时测定仪中的声波箱能在三个不同方向产生各种频率和振幅的声波，以控制这些悬浮液滴，使之旋转和运动，并由计算机记录液滴的运动及变形的状态。由于液滴内加有色素，王赣骏和地面6名科学家可同时观察水滴的一系列变化，实验过程全用录相带录制下来，传送到休斯敦控制中心供以后分析用。

这是一项基本流体力学研究实验，对于微重力下无容器材料加工

图一　进步号飞船

工艺具有实用意义。这一科学实验还将为材料学、天体物理学、气象学和核物理学等学科的研究提供科学依据。

四、苏联“礼炮—7”航天站起死回生

苏联于1985年夏进行了一项大胆的太空修复活动。“礼炮—7”航天站于1982年发射上天，由于电源发生故障，于1984年冬停止工作，并与地面失去联系。1985年6月6日，两名航天员乘坐“联盟T—13”飞船进入地球轨道，该飞船在没有任何无线电信号联系的情况下实现了与“礼炮-7”航天站的对接。这两名航天员进入航天站时，站内一片漆黑，寒气袭人，食物和水都冻结了，生命保障系统和各种仪器上均结着冰层。他们经过10天的紧张工作，使电池充了电，站内恢复了电力供应，热调节系统和其他设备开始正常工作，供水系统解冻。另外，两位航天员还安装了一条新的指令传输线路。终于使这艘重达20吨左右的航天站恢复了生机。美国一位研究苏联宇航问题专家指出：“他们把‘礼炮—7’航天站从死亡的边缘上挽救了回来。”

随后，为了给航天站补给各种仪器、燃料和食物等，苏联又先后发射了无人货船“进步24”（参看图一）和电力舱“宇宙—1669”。后者是一种经过改进的无人货船，它装有大功率太阳电池帆板，当它与航天站对接后就能自动向航天站供电。8月2日，站内两名航天员穿上经过改进的半刚性宇宙服出舱活动，安装了两块新的太阳能电池帆板。

五、四个国家（组织）新建成通信卫星系统

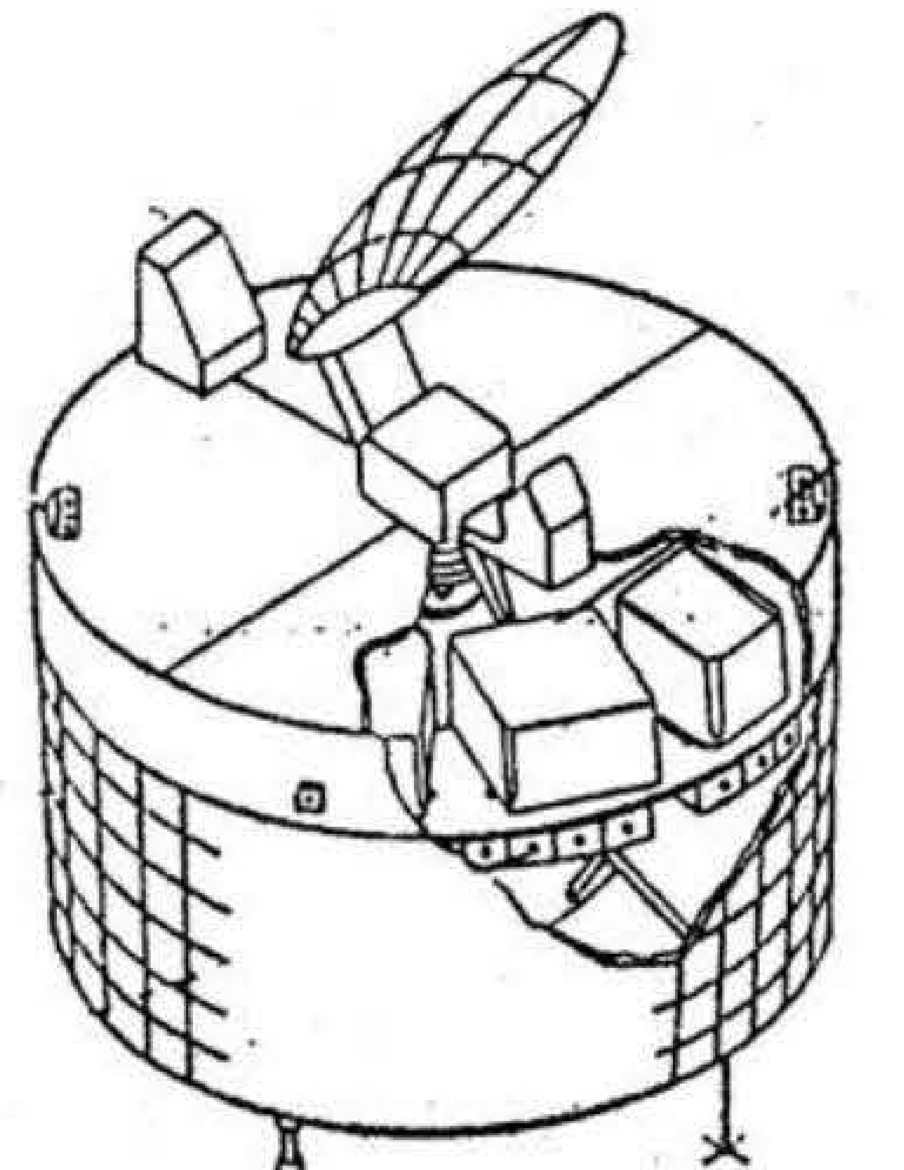
地球同步通信卫星的巨大优越性，已被越来越多的国家所认识，即使是那些没有能力自己研制和发射卫星的国家，也投资由别国制造和代为发射卫星，以促进本国国民经济的发展。仅1985年内就先后有阿拉伯国家通信卫星组织、巴西、墨西哥和澳大利亚发射了他们的第一颗（或者首批）同步通信卫星，建立了通信卫星系统。

六、发射失败的四颗商用卫星中一颗卫星得到挽救

在1985年的商用航天发射活动中，航天飞机和阿里安火箭各发射失败了两颗通信卫星。4月13日和8月29日分别从航天飞机释放的美国海军租用通信卫星“辛康Ⅳ—3”和“辛康Ⅳ—4”，均由于卫星有故障而无法工作；9月13日由阿里安—3火箭发射的美国“空间网—3”和“欧洲通信卫星—3”，由于火箭第三级未能点火而均发射失败。然而，因为美国的航天飞机具有修理低轨道卫星的能力，处于低轨道的“辛康Ⅳ—3”卫星被修复成功。随后，卫星被送入地球同步轨道，交付使用。

七、美国陆地卫星移交私人公司经营

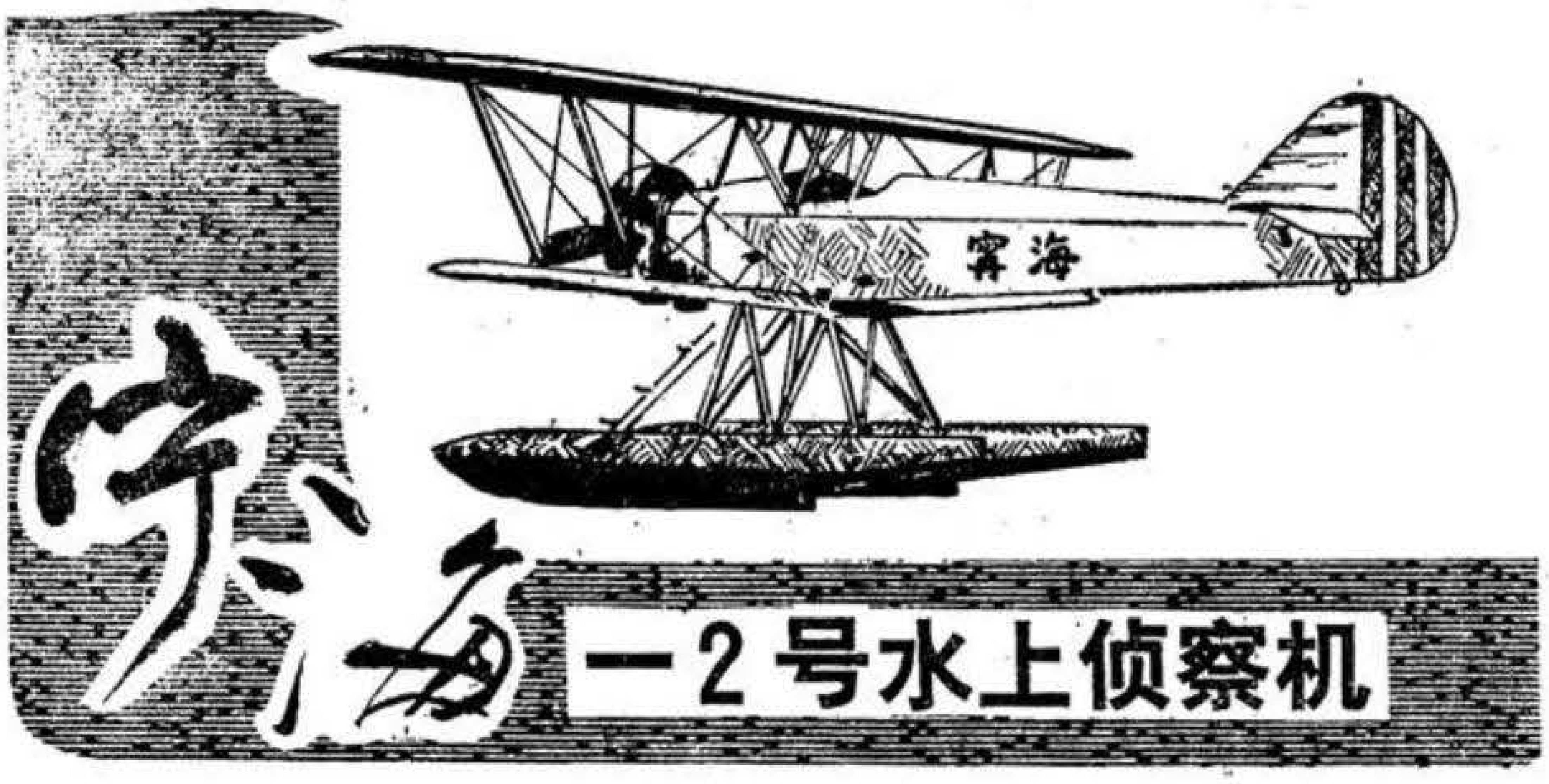
自美国政府批准陆地卫星系统商业化后，经一年多时间的招标和酝酿工作，于9月27日，美国商业部与地球观测卫星公司签订了一项合同，将陆地卫星系统由国家海洋大气管理局移交给地球观测卫星公司经营，要求该公司至少连续提供6年数据，在前5年政府将给予2亿5千万美元的补贴，公司自筹资金7,500万美元，以期实现陆地卫星商业化。该公司首先要负责管理目前仍在轨道上运行的陆地卫星—4和陆地卫星—5，保证国内外用户使用卫星数据的连续性；还要负责研制和管理陆地卫星—6和陆地卫星—7，它们都将装备主题测绘仪和多光谱扫描相机，分辨率达10米，卫星工作寿命为5年。这两颗卫星的发射费用为4500万美元，将由政府另拨，预计它们将于1988年和1991年发射。



图二　行星—A 探测器

八、国际哈雷彗星探测活动开始

76年回归一次的哈雷彗星将于1986年3月飞临地球轨道，世界各国的天文学家们对此表示了极大的关注，届时对这颗彗星进行的探测活动，将是两千多年来观测史上最壮观的一次。在各种探测手段中最先进、最有效的莫过于发射人造星际探测器，由它们亲临现场获取实地观测资料。继1984年底苏联发射了两个哈雷-金星探测器后，日本于1985年1月8和8月19日发射了两个哈雷彗星探测器，第一个为重138公斤的“先驱者号”，第二颗为重143公斤的“行星—A”（参看图二）。后者将利用紫外相机，距彗核10万公里处对哈雷彗星拍照。7月2日，欧洲航天局用阿里安—1火箭发射了重960公斤的哈雷彗星探测器“侨托”，它将距彗核约500公里处与哈雷彗星相会，并在相会的四个小时内拍摄彗核和彗发的照片。同时还用各种仪器进行10项探测试验。此外，美国改变了7年前发射的国际日地探测器的轨道，利用它去探测包括哈雷彗星在内的两颗彗星，并改名为“国际彗星探测者”。它已于1985年9月1日飞进离地球7000万公里处甲可比尼-齐纳彗星的尾巴里，在这条宽1.6万公里的彗尾中飞行了十多分钟，测定了彗核直径为1.5公里。这是人类有史以来首次用人造航天器直接探测彗星。到1986年3月，苏、日、美和欧洲航天局的6个探测器将一起对哈雷彗星进行科学探测，它们将获得进一步揭示宇宙奥秘的宝贵资料。　**题图：张文凯**



宁海—2号水上侦察机

陈应明

1945年前，中国的海军军舰大多是清末遗留下来的老军舰。辛亥革命后的三十年间，基本上没有作过多少补充。1930年后，国民党政府除了着手建立空军外，亦曾考虑增添一些新型舰艇。二十年代末期，曾向英、美、德、日招标建造一艘巡洋舰，当时与日本播磨造船厂签订合同，按中国要求设计建造一艘乙级巡洋舰。1931年2月20日开工，后经过九·一八和一·二八事变，几经波折终于1932年7月31日竣工。同年8月25日驶至上海交付，中国定名为“宁海”号（图一）。

“宁海”号巡洋舰按原来提出的要求，可搭载两架小型水上侦察机。不用蒸气弹射起飞，是利用吊车吊下水面从水上起飞及回收的。随舰移交的一架是中国提出的技术要求由日本爱知时计社（后改为飞机制造厂）研制的。该机代号为爱知AB-3型（即宁海-1号，见图二），并成为我国后来添制的另一架宁海-2号作参考研究之用。

“宁海”号的姊妹舰“平海”号，也曾由日方提供技术援助，于1935年10月在上海江南造船厂建成。

1935年5月“宁海”号曾协同“仙逸”号炮舰南下，于广东汕尾海面炮击并截获逃离广东地方政府北上的“海圻”、“海琛”两艘巡洋舰，迫其驶入香港海面谈判。在停泊其间，曾供人参观军舰及其所配的侦察机。随后押着“海圻”、“海琛”两舰北上投归南京国民党政府。

1937年7月抗日战争爆发后，9月22日和23日“宁海”、“平海”两舰被日本轰炸机炸沉于长江的江阴炮台附近，“宁海”号上的侦察机也随同葬身海底了。

宁海-2号的研制过程

1918年一批在美国从事过航空设计工作的留美学生巴玉藻、王助、王孝丰和曾治经等人回国，在福建马尾创办一所“飞潜”学校，并兼办海军飞机工程处（后易名海军制造飞机处）。他们曾利用很多国产材料（除发动机外）制造过一批水上飞机，有的曾被海军航空处采用。1931年2月，海军部命令该处迁往上海，并入江南造船厂内，改名上海海军制造飞机处，委曾治经任处长。同年初制造两架庚式水陆互换教练/侦察机，即庚-1式（江鹤号）和庚-2式（江凤号）。这两架飞机的设计，参考了美国的摩斯(Moth)教练机。当时海军部认为上海海军制造飞机处有研制飞机的能力。因此，于1933年2月20日便将所缺的一架侦察机交由该处研制，即宁海-2号水上侦察机。

宁海-2号飞机是参考爱知AB-3和庚式飞机设计的，海军飞机代号为辛式，因此又有辛式宁海-2号之称（见下页图）。主要设计者是曾留学美国的马德树工程师（现定居台湾）。该机制成后，当时国内外有些刊物曾作过报道，1936年英国的《詹氏年鉴》曾收录公布。该机也是解放前我国制造的最后一架水上侦察机，基本上可反映三十年代我国制造水上飞机的水平。此后上海制造飞机处改为制造陆上教练机，抗日战争后内迁，从此结束了旧中国十九年间水上飞机制造的历史。

1933年8月6日，宁海-2号水上侦察机在上海高昌庙上空第一次试飞，试飞员是海军部航空教官何健及飞行员许成棨。次年10月10日在南京移交给“宁海”号巡洋舰使用（见题图）

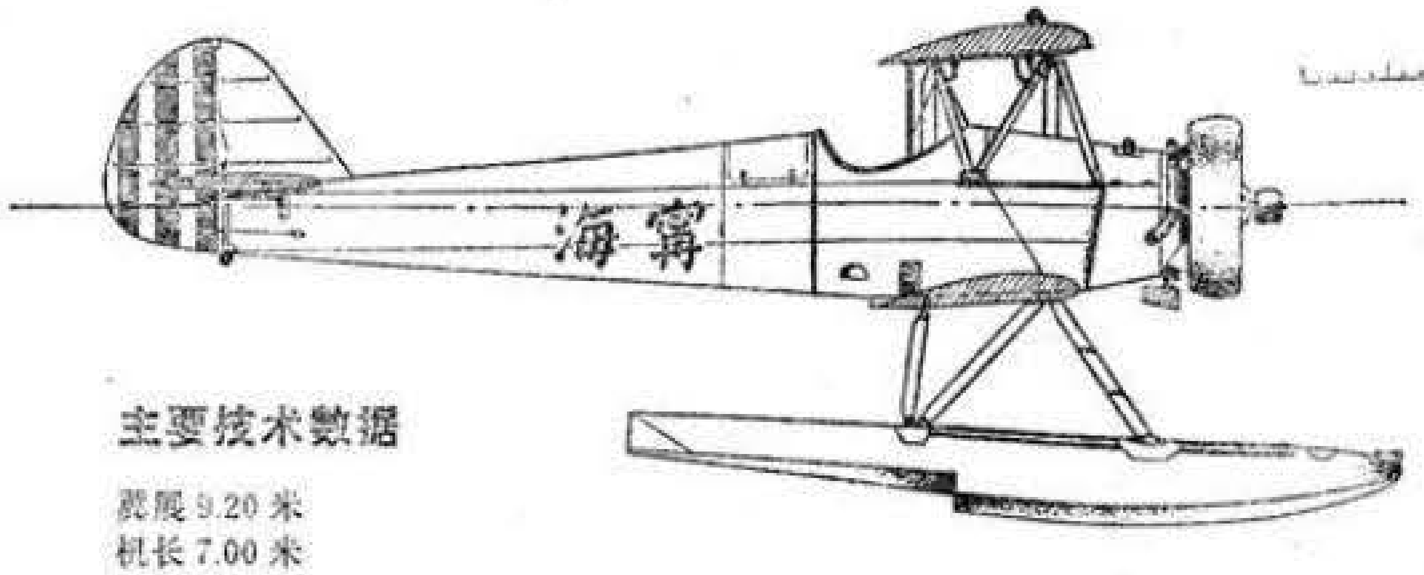
宁海-2号的设计特点

宁海-2号水上侦察机是一种单发双翼飞机。上圆下方的机身，上长下短的平直机翼，十字形尾翼，带着两个固定的浮筒起落架，可在水上起降。该机采用钢木结构，具体各部件的情况分叙如下。

机身 根据有关资料介绍，当时上海海军飞机制造处生产的飞机均采用钢管焊接的机身结构，宁海-2号也不会例外。从照片上我们可以看出该机机身截面上半部为圆形、下半部为方形。其外部无蒙布痕迹，全部蒙层板。前机身两侧各装一块能拆除的全金属盖板，是

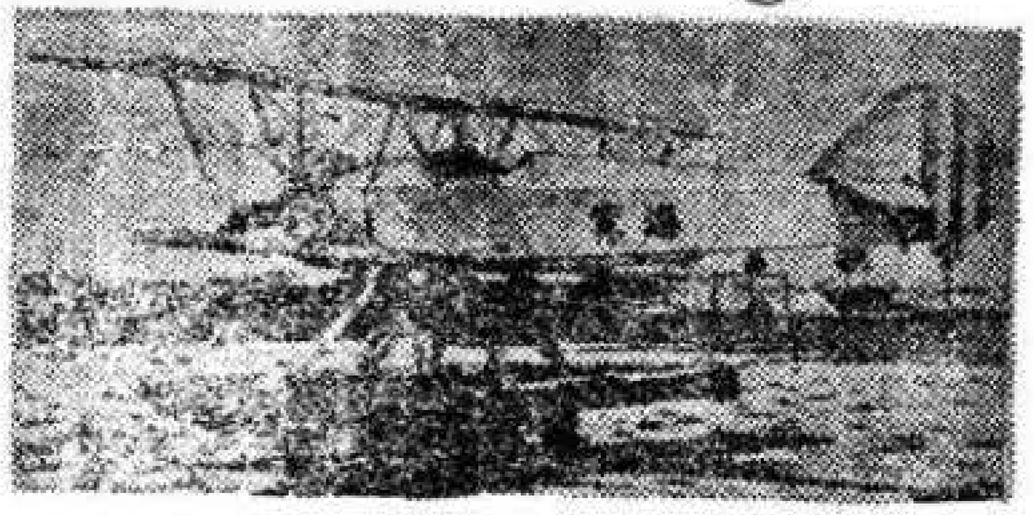
图一 “宁海”号巡洋舰

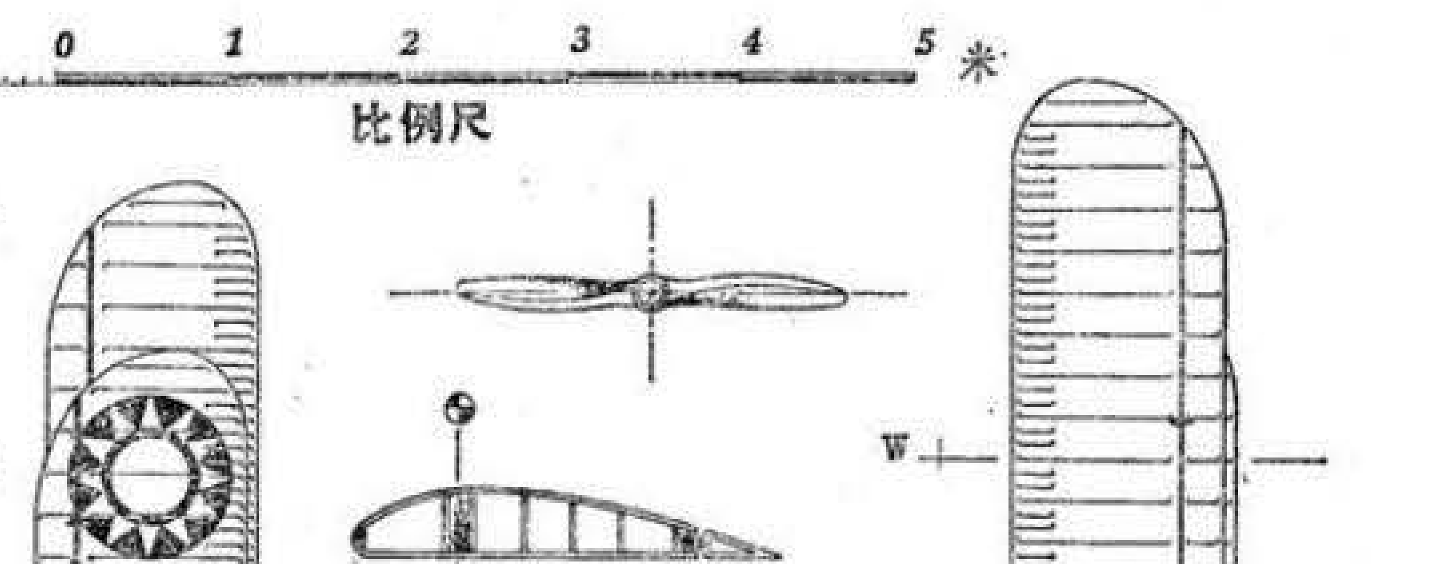
辛一式"宁海"2号
舰载水上侦察机

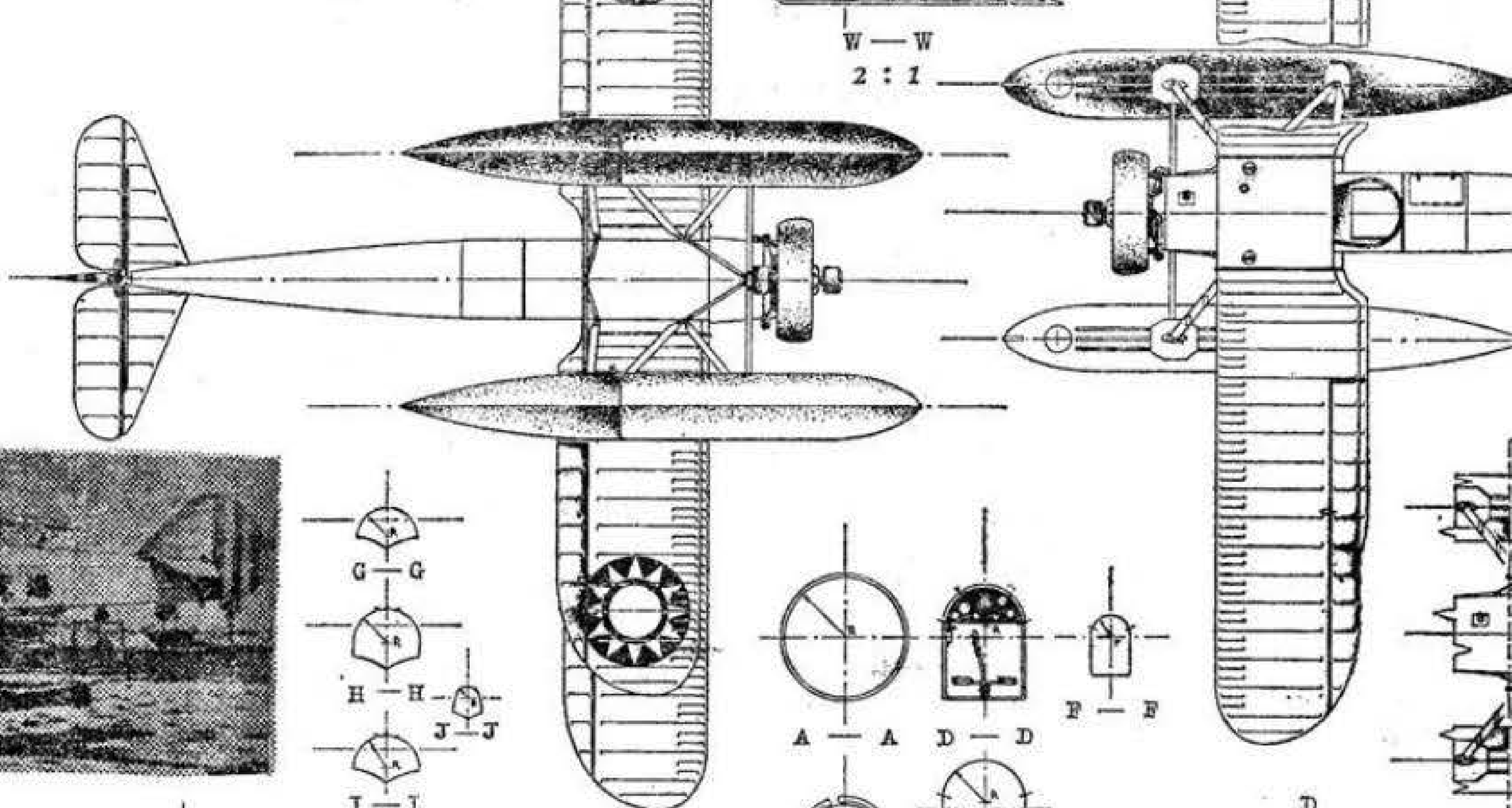


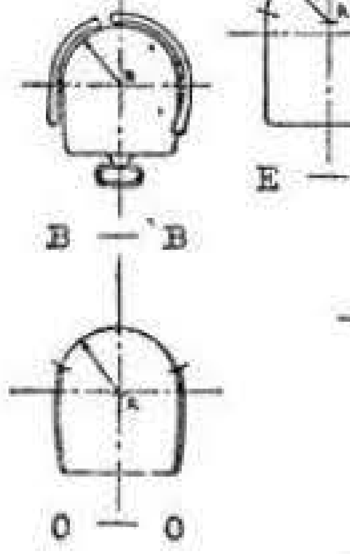
主要技术数据

翼展 9.20 米
机长 7.00 米
机高 2.96 米
翼面积 19.38 平方米
空重　645 公斤
总重　817 公斤
最大平飞速度　177 公里/小时
巡航速度　138 公里/小时
升限　4,400 米
航程　673 公里
动力装置　"神风"二型7缸发动机一台，功率 130 马力
螺旋桨　木制，φ2.30 米
乘员　1 人



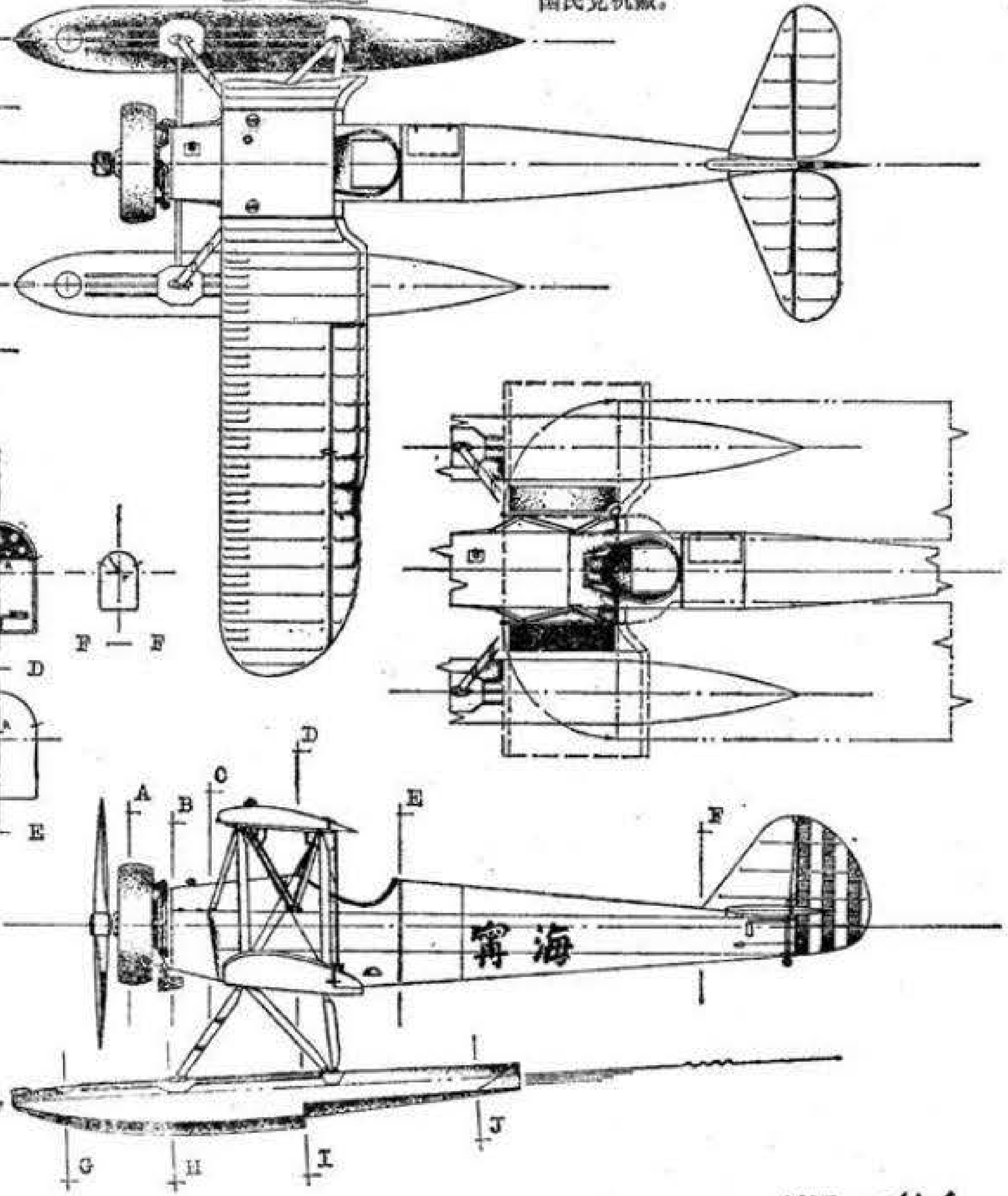


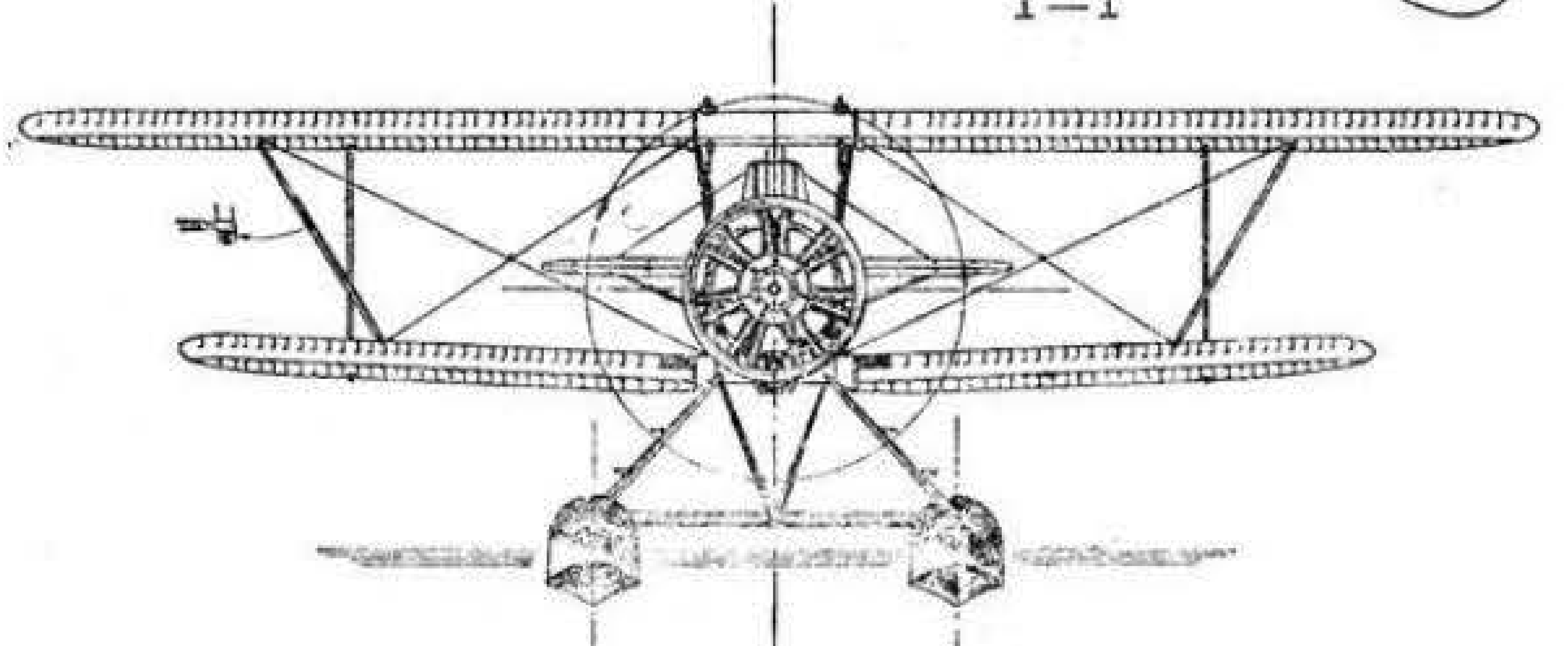




飞机涂色

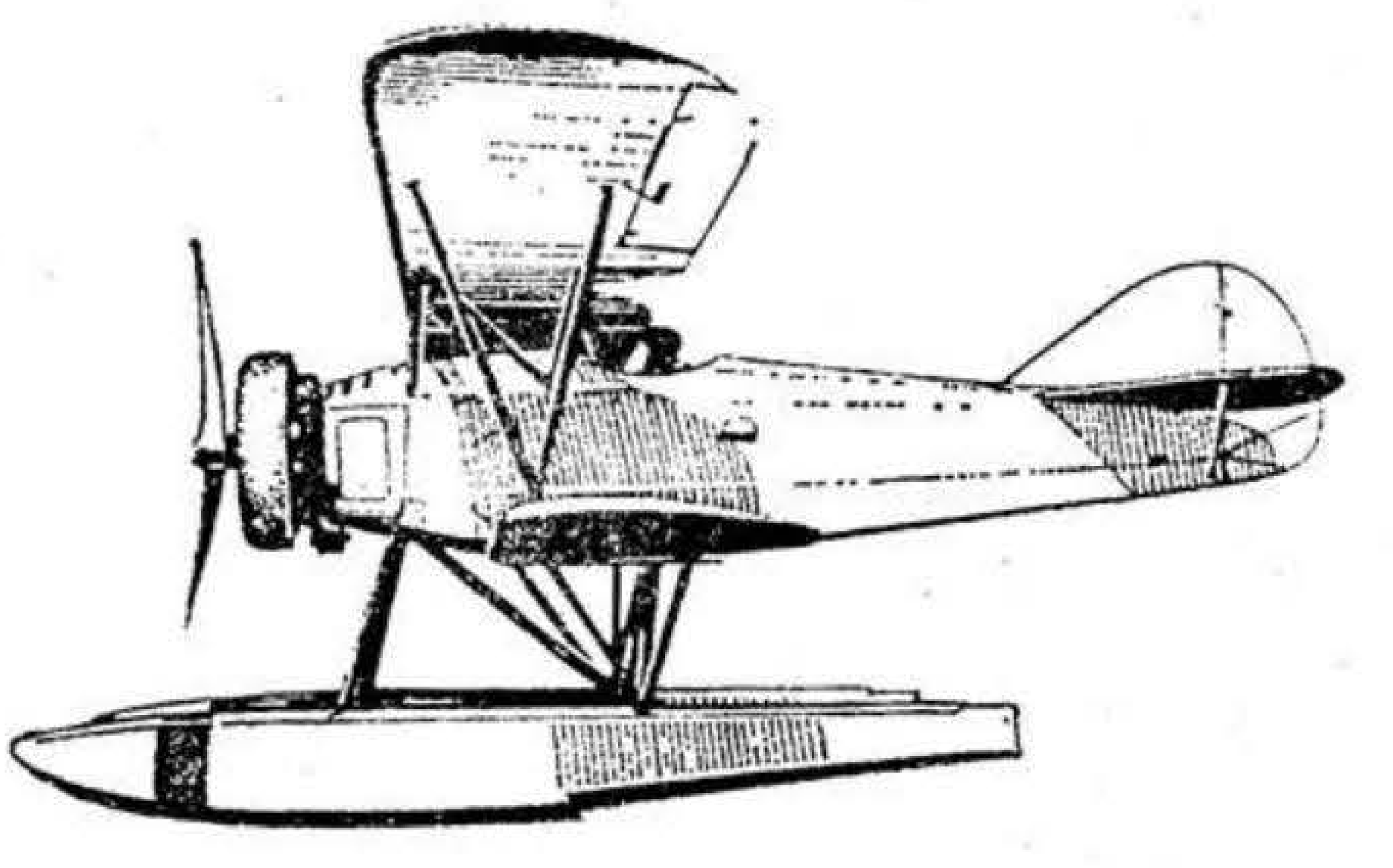
1. 机身、各支撑杆银灰色，垂直尾翼蓝白条，机名红色，浮筒蓝色；
2. 发动机整流罩深铁灰色，螺旋桨深褐色；
3. 机翼、水平尾翼铬黄色，下翼表面印有国民党机徽。





1933 年 8 月 6 日，原海军部上海飞机制造处制造的辛一式 2 号水上侦察机在上海进行试飞。后该机配属"宁海"号巡洋舰使用，因此又有辛一式"宁海"2 号之称。

制图：[signature] 1983.10.6.



图二 爱知 AB-3型水上侦察机

仿效爱知AB-3设计的。其后方是座舱，座舱前装有较高的风档。前面上部装有一对N型支架，以连结上翼中段，并向外倾斜10度。再前方右侧有一加油盖口及一个可盛68升燃油并带有隔火墙的铝制油箱。座舱下部两侧各有一个登机踏脚孔。座舱后右侧设有一个舱盖能向上打开，体积为450毫米×300毫米×30毫米贮物舱，供飞行员携带什物之用。

为了便于在舰上停放，飞机的机翼设计成可向后折叠的，以节省存放空间。因此机身基本与庚式飞机类似，而比爱知AB-3长400毫米左右。整个机身显得瘦长，而且非常平整简洁，堪与当时国外同类的飞机媲美。

机翼 由于设计时采用能折叠的机翼，因此其翼弦比当时同类型飞机的翼弦要短，只有1.25米。这样就减少了机翼面积，影响了机翼升力。为了弥补这一点，因此采用了升阻比比较大的克拉克翼型，翼展也加长到9.2米，比爱知AB-3长200毫米。整个机翼的结构大致与庚式飞机相同，两翼的安装角均为4度。上下翼间，采用圆形支柱和张力钢丝连接。

上翼中段是由两个加强翼肋所组成的一个翼盒，其间装有一个容积为72.8升的燃油箱。外部是蒙木板的，上部有加油盖口，输油管沿支架穿过机身向发动机供油。靠近翼合处为三个距离较近的翼肋。外翼由十五个全翼肋与一个翼尖半翼肋所组成。上下翼的副翼位置设在第三翼肋外延伸至翼尖，并装有操纵连杆。机翼为单梁式，装在翼弦的四分之一处。翼梁采用我国生产的木质柔韧的白栗木制造。

上翼翼合与外翼及下翼翼根处装有紧固插销的转动接头，将插销取下后可在一分钟内将外翼推转向后。由于下翼后折时要占一部份下机身的位置，因此设计时下翼略低于机身。上翼合两侧重心处装有两个悬吊钩供吊起飞机时用。

垂直尾翼及水平尾翼 垂直尾翼几何外形比庚式飞机相比略有改进，加大了方向舵的面积。水平尾翼后缘是平直的，翼展正好与机身中心线到副翼的距离同长。垂尾上部两侧均用钢丝拉紧固定于水平尾翼中段上。在同一位置底部各有一根金属杆固定于后机身两侧下方，以加强水平尾翼的安装强度。

所有翼面均蒙“爱尔兰”麻布。

浮筒（即供水上起落用的） 其结构与爱知AB-3及庚式大致相同。其截面上半部是圆弧形、下部截面为V型的船体结构型式。内部有4个隔水墙，其构架采用国产的白梨木、银杉混合制成，内涂桐油、外表面蒙两层10毫米厚的杉木板。整个浮筒外部涂刷中国特产的生漆后抛光而成。

浮筒是用一付向前倾斜的N型金属支架，固定于下翼翼根处底部。支架下端又装有两根横杆将两个浮筒连接在一起。其中心点处又装上两付倒V型加强杆固定于支架的上根部，这种桥梁式结构，使得该浮筒能承受较大的冲击力。浮筒安装角为负5度，间距为2.2米。

动力装置 原从日本购入爱知AB-3时，曾增购四台备用的“神风”星型7缸发动机。宁海-2号就选择了这种发动机，因此整个发动机安装方案，整流环等等均仿爱知AB-3设计。气缸的排气管以三个或四个为一组，分别装接于两侧的总排气管上。发动机散热器则安装在发动机下方。螺旋桨也与爱知AB-3大致相同。

最后说明一点，宁海-2号名义上是水上侦察机，但飞机上没有装备固定的照相设备，也没有武器。侦察时，只能是目测记录，实际上只能作为舰队及基地之间的联络机使用。 **题图：熊 伟**

日本“飞鸟”短距起落飞机

去年十月二十八日上午，一架标有STOL的飞机从日本岐阜县航空自卫队的机场起飞，在一万米高空作盘旋动作，然后在T-33教练机的陪伴下安全着陆在原机场。

这架飞机就是日本科学技术厅航空宇航技术研究所花了八年时间，投资250亿日元研制的“飞鸟”短距起落运输机。该机在C-1A的基础上改进设计，四台FJR710-600S型涡扇发动机分别装于两翼之上。这样可利发动机喷气流提高机翼效率，增加飞机升力。同时，还装有先进的飞行控制系统，可在跑道短和设备不完善的地方机场起降。

“飞鸟”飞机机长29米，总重38.7吨，巡航速度M0.565，航程1,600公里，可乘员100名左右，起飞滑跑距离680米，着陆滑跑距离480米，与同类喷气飞机相比，滑跑距离缩短了很多。

该机是以川崎重工为主，在三菱重工、富士重工、新明和工业，以及日本飞机制造厂等四家的协助下研制的。属于第二次世界大战后，日本的第一架全部零件国产化的飞机。

（金铃、朱琴）

机轮飞掉之后

王自定

今年4月2日11时16分，在河北某机场的跑道上，一架高速歼击教练机呼啸而起。

离地瞬间，从飞机上掉下一个黑色的东西，落在跑道上，又窜入草地里。“轮子飞掉了！轮子飞掉了！”正观察飞机起飞的地勤战士迅速发现了险情。

“报告塔台，92号飞机飞掉右轮，92号飞机飞掉右轮。”发现者立即用电话报告。

飞机失去一个主轮，如何着陆？在场的人都为驾驶员捏了一把汗。几百双眼睛注视着空中，几百颗心一下子系到了这架飞机上。驾驶这架飞机的是海航某团大队长高军和学员王利民。

几分钟后，地面做好了一切应急准备。整个机场异常平静……

塔台上，指挥员副团长金佐才左手紧紧握住送话器，两眼注视空中，脑子里在迅速地思考着应急措施。指挥员命令飞机在空中盘旋两圈后，根据高大队长的飞行技术和心理素质，果断地把险情告诉空中。又命其投掉副油箱，然后进行空中耗油，并告诉飞行员应急处置方案。

“38明白！”高大队长回答很平静。“38”是他的代号。“56，注意观察，不要紧张！”高大队长提醒代号为“56”的后舱学员王利民。

飞机又在空中盘旋了两圈进行耗油。指挥员命令飞行员系好安全带，调整好着陆速度进入着陆航线。

“38明白！”回答依然很平静……

飞机调整好着陆速度和高度，进入四转弯。

“用左主轮着陆，注意保持好下滑线。着陆后大把(位)刹车，不行用应急刹车，刹爆左轮，这样可以保持好滑行方向。”指挥员第三次告诉空中应急处置的方法。“56，注意接地后帮助前舱关闭双发！”指挥员又指挥学员王利民注意配合。

高军和王利民驾驶的飞机

飞机按正常速度对准跑道下滑。离地面越来越近，全场人的心也越来越紧张。一般来说，飞机接地的瞬间，是人们希望的瞬间，也是最担心的瞬间。

当飞机下降到离地只有七八米高时，高军的耳机里又响了指挥员的声音：“38，柔和地收油门，注意压住左坡度。压住——压住——压住！”

“噗——”随着左轮在跑道上擦出的一股青烟，飞机单轮接地。此时，在场的人们的才稍稍松了一口气。92号飞机稍带左坡度，仅靠左主轮在跑道上直线滑行。

几秒钟后前轮着地，飞机保持两点滑跑，左坡度消失。就在右轮接地瞬间，刹车！放伞！两个利索连续动作，飞机平稳地停在跑道上。

顿时，整个机场沸腾了。几百颗悬在空中的心落了下来，人们纷纷涌向飞机。

人们惊奇地发现飞机除右轮刹车主体稍有磨损外，其它部位安然无恙。一位老飞行员赞叹地说：“遇到这样的险情，飞机保全的这样完好，实属罕见。”

大队长高军不慌不忙地走下飞机，脸色红乎乎的，但依然很平静，看不出是遇险归来。

他有这般娴熟的飞行技术和特殊情况下良好的心理状态，这与平时的苦练精飞和心理培养是分不开的。有人问他：“当时，我们在地面上都紧张的不得了，你在空中却是那样沉着冷静，为什么？”

“因为我觉得有把握”。这就是飞行员的回答。

右轮刹车主体受磨损(下部)

直升机作战

王玉山

直升机作为一种航空器隶属于空军，仿佛是天经地义的，可有一些军事家偏偏就提出陆军也要装备直升机，一场辩论就这样开始了。尽管争论者各执一词，战场上陆军的直升机却早已大打出手。六十年代的美国，八十年代的苏联，都使自己陆军所装备的直升机有了相当的规模，而且制定了相应的作战纲要和战术原则，创立了直升机作战的军事理论。展望前景，大量的、各种性能的直升机配属陆军作战，将成为一种不可逆转的大趋势。这到底是什么道理呢？让我们回顾一下直升机的作战历史吧。

在战争中，最初尝试使用直升机的是德国，但引人注目地使用它，还是美国海军。美国海军的一些将领在参观原子弹试验的时候，被威力巨大的爆炸惊呆了，为避免在未来战争中遭受这种毁灭性打击。他们设想在登陆作战的时候，把舰艇远离海岸高度分散配置，这就要有相应的登陆工具，于是想到了直升机。直升机不仅可以把登陆部队和装备从舰上迅速运至海岸，还能对敌方海岸防线进行侦察和压制，甚至可把部队机降至敌后纵深，实施对滩头的包围和扩大登陆战果。这种理论简直使美国的海军将领们着了迷。1950年，担任太平洋舰队陆战队司令的谢泼德中将，在侵朝战争中的仁川登陆前后，给华盛顿海军陆战队司令部发报要求："不惜一切代价弄来直升机……什么型的都可以，要立即运往战区，要放在压倒一切武器的优先地位。"只是由于直升机数量有限，到1951年夏天，美国才给他派去一个直升机运输中队。这个小小的中队一到前线，就忙得不亦乐乎。仅九月的两次战斗，就空运了13,600公斤物资和958名陆战队队员。这以后，世界上不少国家的海军都相继装备了直升机。直升机起的作用也越来越大。例如，英国和阿根廷1982年为争夺马尔维纳斯群岛进行的战争，英国人就比喻为"直升机战争"。英国动用直升机150架，飞了11,000架次，23,500多小时，飞行员的飞行强度相当大，战果也相当显著。英军骑兵旅的一名少校颇带感情地描述直升机作战的功绩说：是什么使南大西洋的舰队获得这样的机动自由？是直升机的反潜威力和它所提供的防水面舰船，地面火力的屏障。是什么使突击队获得了这样的速度、火力、通信能力和补给？是直升机往返于军舰与陆地之间的结果。是什么使105毫米的大炮能够迅速转移到适当的阵地投入战斗？是直升机。是什么及时为地面部队提供了补给品、机降了秘密侦察组、行动组和营救了幸存者？还是直升机。英国国防大臣约翰·诺特甚至宣称："对我们部队来说，有多少直升机也不会嫌多。"

吊运大型武器装备

继海军之后，陆军对使用直升机也发生了兴趣，特别是空降兵。在第二次世界大战中，机降主要使用滑翔机。滑翔机受天气、地形条件的影响非常大，往往不能按计划实施机降而贻误战机。机降以后，集结部队投入战斗也不容易。而且，机降的部队也多处于有去无回的境地，滑翔机也只能使用一次。这些使指挥官们伤透了脑筋。用直升机机降，这些问题均可迎刃而解。所以，空降兵得到直升机以后，立即淘汰了滑翔机。

直升机机降，较之伞降有着许多无法比拟的优点。在中东战争中，以色列就曾用直升机机降取代了伞降，机降一个营夺取了阿联的炮兵阵地。这次行动，充分体现了直升机机降的准确性、机动性、灵活性和突然性，且比伞降容易组织部队。诚如一些军事

家所说，伞降部队的行动限于夺取目标而后扼守，“只此一着”。而直升机机降却可以持续进行空中推进，把夺取、扼守，变为进攻、进攻、再进攻。同时，搭乘直升机不需要伞降那样多跳伞训练，这就为步兵利用直升机提供了非常便利的条件。

陆军大规模使用直升机的战例，莫过于六十年代美国对越南的入侵。据统计，尽管美国对越南以飞机轰炸为主，但是直升机的出动架次却是飞机的 8 倍，参战架次是飞机的 14.6 倍，美国人还用直升机抢救抢修了战伤和有故障的飞机、直升机 11,500 多架，价值30多亿美元，仅这一项经济利益就远远超过了直升机在作战中所受到的损失。曾在越战中指挥过一支美国直升机部队的金纳德中将，还著书详述了直升机作战及其在军事上、心理上所起的巨大作用。

越战以后，在世界上发生的所有战争中，直升机几乎都无一例外地被投入了使用，其中也有不少引人注目的战例。例如，1969 年 12 月 26 日凌晨，以色列出动两架直升机，袭击了埃及在加里卜角新建的雷达站，并将整套雷达拆开运回了以色列。据说，经过研究，他们找出了对付该型雷达的办法。在1968年，苏联入侵捷克斯洛伐克时，曾用直升机机降部队，迅速占领了科希策地区的机场和铁路枢纽。1979 年，苏军在入侵阿富汗之后，很快就将参战的直升机增加到650 架。甚至在今年二月埃及平定治安警察的骚乱中，也用直升机对机场附近的警察营房发射了火箭。

随着参战直升机数量的急剧增长和明显的作战效果，反直升机作战提上了议事日程，直升机打直升机的空战已经不可避免。1983 年 9 月 14 日，伊拉克的一架苏制米-24D 型武装直升机，击落了伊朗的一架美制 AH-1J 武装直升机。这是世界上第一次直升机空战。有人还提出了超低空制空权的新概念，许多国家开始了直升机打直升机的空战训练和战术研究，一种歼击直升机也在孕育之中。

机降

战争实践证明，直升机是陆军的一种优良的交通工具和武器装备，是陆军战斗力的重要组成部分。国外的一些军事家认为，陆军装备直升机，便于指挥员组织空中和地面部队协同训练和作战。直升机发展到今天，不仅数量庞大、种类繁多、功能齐全，而且自有一套打击敌人保存自己的战术动作，自有一套维护保养、供应修理的系统，就是在夺取超低空制空权和在空战战术方面，也自成体系。这无疑需要专门机构研究。而直升机在空军只是一个辅助机种，承担着繁重任务的空军自然无暇更多顾及。从直升机与陆军作战的密切关系看，陆军装备直升机是完全必要的。

国外曾有人认为直升机易被击落，因而不主张发展。实践证明，这种担心没有必要。美国在越战期间，直升机大约平均每飞行 10,000 小时，被击毁 1.5 架，这比同时因事故和其它原因造成的损失要小得多。在马岛冲突中，英军的直升机大约平均每飞行10,000 小时，被击毁 2.1 架，也比同时因事故和其它原因造成的损失小。近几年，外军进行过几次坦克和直升机的电子模拟对抗演习，结果表明，每击落 1 架直升机，坦克要付出 12～19 辆的代价。这刚好证明：直升机是陆军用来打坦克的一种有力武器。

当然，陆军的直升机也有许多需要与空军协同的问题。例如与强击机、歼击轰炸机协同打坦克、突防等问题，争夺超低空制空权与争夺低空、中空乃至高空制空权的协同问题等，都需要进一步研究和探讨。

王明经图

与海军协同作战

小资料

售量最多的 8 种涡轴式民用直升机

	贝尔-206	休斯-500	单星*	Bo-105	S-76	AS-330/332	贝尔-222	A-109
北美洲	3,019	921	333	134	167	31	71	67
欧　洲	356	120	135	116	28	93	15	48
亚　洲	218	115	76	29	13	26	33	3
大洋洲	178	114	36	—	7	3	—	1
南美洲	136	90	58	12	10	7	1	—
中美洲	87	12	2	4	14	—	—	1
非　洲	84	10	9	6	1	4	1	—
小　计	4,078	1,382	649	301	240	164	120	120

注　此表为 1982～1985 年的统计资料；

*　指安装美国发动机的法国“松鼠”直升机单发型。

薇菁

飞行员应具备什么样的身体素质

——谈谈飞行对脊柱和四肢的基本要求

黄栩兵

当飞行员驾机凌空飞翔，尤其是做出各种复杂的特技飞行动作或拉出五彩缤纷的彩条时，飞行员处在驾驶舱内并不是轻松自如的，他们当时正处在紧张的体力劳动和复杂而紧张的脑力劳动环境之中，他的脊柱要承受由于推驾驶杆、拉驾驶杆、侧压驾驶杆或蹬方向舵脚蹬，使飞机状态改变所产生的可能来自各个方面的外力作用；四肢也由于需要做上述动作和调节有关开关而需要精细巧妙的协同一致。因此，在选拔飞行员时要求四肢无明显的畸形、各关节功能活动自如、肢体对称、肌力正常等。

由此可见，飞行工作对飞行员的脊柱和四肢机能有着特殊的要求。在每年选拔飞行学员时，因脊柱和四肢异常或病变不合格者竟占外科被检人数的50%左右。为了开展这一问题的讨论，不妨先概要介绍一下脊柱和四肢的一般特点。

一、脊柱和四肢的一般介绍

脊柱由7个颈椎，12个胸椎，5个腰椎，5个骶椎和3～5个尾椎，借椎间盘、椎间关节和椎间韧带连接而成。由于它是刚性材料(椎骨)和弹性材料(主要为椎间盘)交错组成的结构，且颈椎、胸椎、腰椎各节段均可活动，因此，人们往往形象地把它比做一个链条。这个链条构成人体的中轴，借助周围肌肉的扶持和胸腔、腹腔内压力的增加，在姿势正确时，能承受相当强大的压力。

四肢包括上肢和下肢。上肢可分为肩部、臂部、肘部、前臂部、腕部和手部，分别有肩、肘、腕和掌指关节连接；下肢可分为臀部、股部、膝部、小腿部、踝部和足部，分别有髋、膝、踝和蹠趾关节连接。四肢的特点是肌肉数量众多、主要为长的管状骨作支架；大小关节多，运动非常灵活；特别是手的神经分布十分丰富，触觉极为灵敏。

二、飞行对脊柱和四肢的基本要求

在平时飞行中，运输机、轰炸机主要由于续航时间较长，其飞行员腰部易产生静力性疲劳，导致慢性腰腿痛；歼击机、强击机飞行员主要由于在做特技飞行时受到持续性正加速度的影响，易造成椎体压缩性骨折。但是，在特殊情况下，如需要跳伞着陆，强迫着陆或弹射跳伞时，脊柱则突然受到冲击力的作用，要承受几倍以致十几倍于平常情况下所承受的压力。这样强大的压力，正常人姿势正确时是可以承受的，但是如果脊柱生理弯曲异常、病变或胸椎和腰椎结合部的先天性异常等则极易增加脊椎骨折的机会。因此，飞行对脊柱的基本要求主要是①脊柱形态和生理弯曲正常；②颈椎、胸椎、腰椎的活动范围正常；③在易发生脊椎骨折的节段，没有使脊椎抗压缩能力降低的先天性异常或病变；④因劳动或姿势不良所引起的轻度驼背，应可自行矫正，比如在休息后症状消失或明显缓解等。

三、常见的脊柱和四肢异常及其预防

综上所述，我们不难想象，在飞行学员的选拔中，脊柱和四肢的检查确实是十分重要的环节。但是，并不是说要求脊柱和四肢必须绝对正常。下面分别介绍几种常见的脊柱和四肢异常现象与飞行工作的关系及其预防措施。

1. 脊柱侧凸：脊柱侧凸是最常见的脊柱异常之一，在10～14岁的儿童中，大约1,000名中就有120名。大部分脊柱侧凸从5～6岁开始，初期比较缓慢，因为不疼不痒，对功能没有太大的影响，而且为衣服遮盖，不易发现。11～12岁以后，发展加速，特别是15～17岁时，因为椎体的次发骨骺开始发育，弯度发展迅速，往往在1～2年内发展定型，不易矫治。从脊柱侧凸的发病年龄及进展情况说明，其主要原因与习惯性姿势不良有关，且在15～17岁这一年龄范围内影响特别大，而近年来绝大部分参加飞行学员选拔的学生都在此年龄范围内，因此在他们当中，甚至更早期的开展防止脊柱侧凸的体育活动是十分有益的。在这里，我们劝那些有志于当飞行员的，又患有轻度脊柱侧凸的青少年不要灰心，只要你决心按以下方法进行锻炼，一般是

A 膝外翻 B 膝内翻

可以纠正的。

轻度的脊柱侧凸，可以通过加强肌肉锻炼来矫治，一般分为两个阶段：第一阶段主要做对称性锻炼，如直立位上肢外展、高举、前屈、后伸；腰背部前屈、后伸、侧屈和双脚交替抬高；伏卧位锻炼腰背肌肉；仰卧位锻炼腹肌及下肢肌肉等。第二阶段做不对称性锻炼，即有意识地加强侧凸一侧的肌肉锻炼，目的在于矫正侧凸。对于侧凸在30°以内者，经过适当的锻炼，大部分可以恢复正常。

2.驼背：驼背是一种较常见的脊柱生理弯曲异常。对于轻度驼背的人来说，其发病情况大体上与脊柱侧凸相似。其矫治方法主要是加强背部肌肉的锻炼，在站立、行走时应保持昂首挺胸；坐姿时应保持正确的坐姿；多做背后伸锻炼。

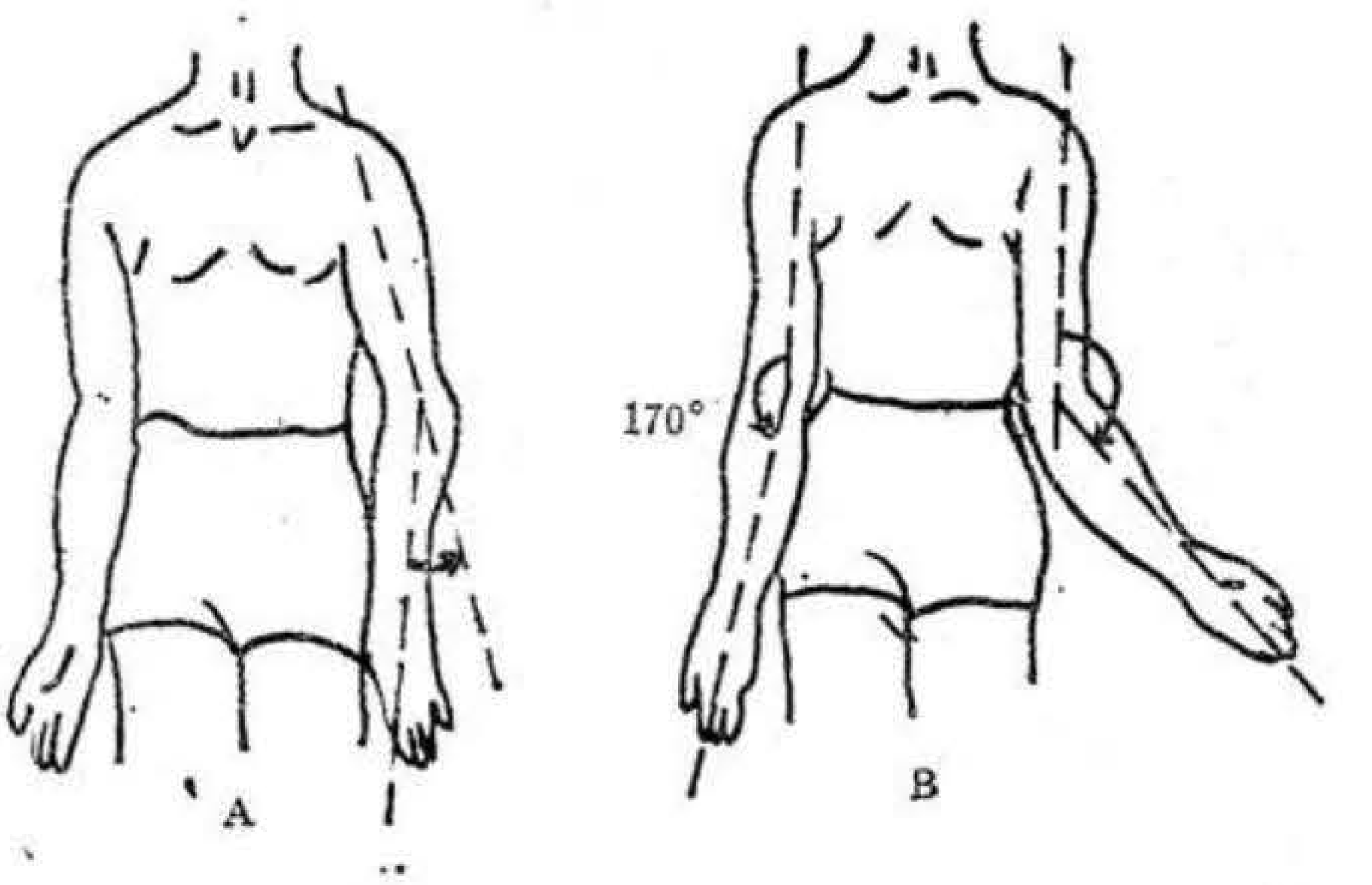
3.习惯性斜颈：俗称歪脖子。系与习惯姿势有关，是一种长期的不良姿势所致，一般是可以自行纠正的。其矫正方法主要是在读书或写字时应保持端正的坐姿，并适当做反向偏歪动作等。

关于脊柱异常的种类还很多，限于篇幅，不一一列举。以上所举三例虽说均为异常情况，但都是在一定范围内或经过适当的矫治而不影响当飞行员的异常。即使是某些一般不易治疗或不必治疗的先天性脊柱异常，只要不是发生在飞行员脊柱骨折的多发部位，选拔时一般也是可以合格的，如轻度的椎体前后高度差异常。

比较常见的四肢异常有以下几种：

1.肘关节内翻或外翻(见图)：肘关节外翻比内翻多见，一般是对称的。一般认为肘外翻在10度以内是正常的，女性外翻的程度略大于男性。这可能与男性上肢受到提举重物的锻炼机会较多有关。因此，青少年比较明显肘外翻，通过适当的提举重物或悬臂锻炼是可以矫正的。肘关节内翻比较少见，且多与外伤有关，因而多为不对称性。这种情况选飞行学员是不合格的。

2.膝关节内翻或外翻(见图)：这种异常主要与小孩开始学走路前后，维生素D缺乏，影响骨的发育有关。不管是膝关节内翻还是外翻，都可能增加跳伞着陆时的下肢外伤。轻度的膝关节内翻或外翻比较容易纠正，特别是年龄较小的学生，采取睡觉时捆扎下肢等措施，可以纠正。如膝关节内翻或外翻小于6 cm，选飞时还是算合格的。



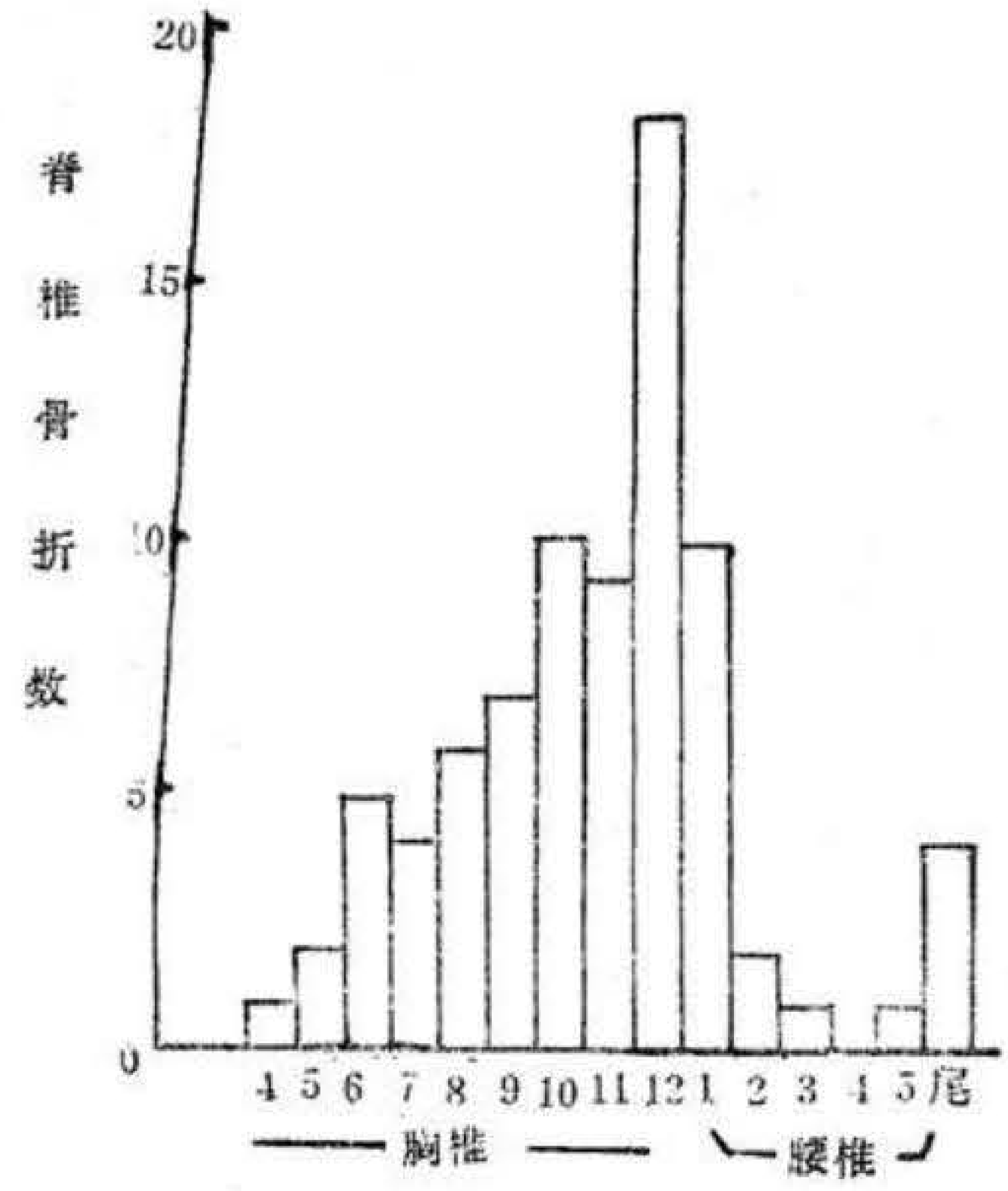
A 肘内翻 B 肘外翻

3.下肢不等长：即两条腿不一样长。这种异常多与下肢发育不良或下肢骨折后对接不良等有关。它除了可能增加跳伞时下肢外伤的机会外，在飞行时还可能由于蹬方向舵不平衡，影响飞机的飞行状态等。因此，规定下肢不等长应小于2 cm。

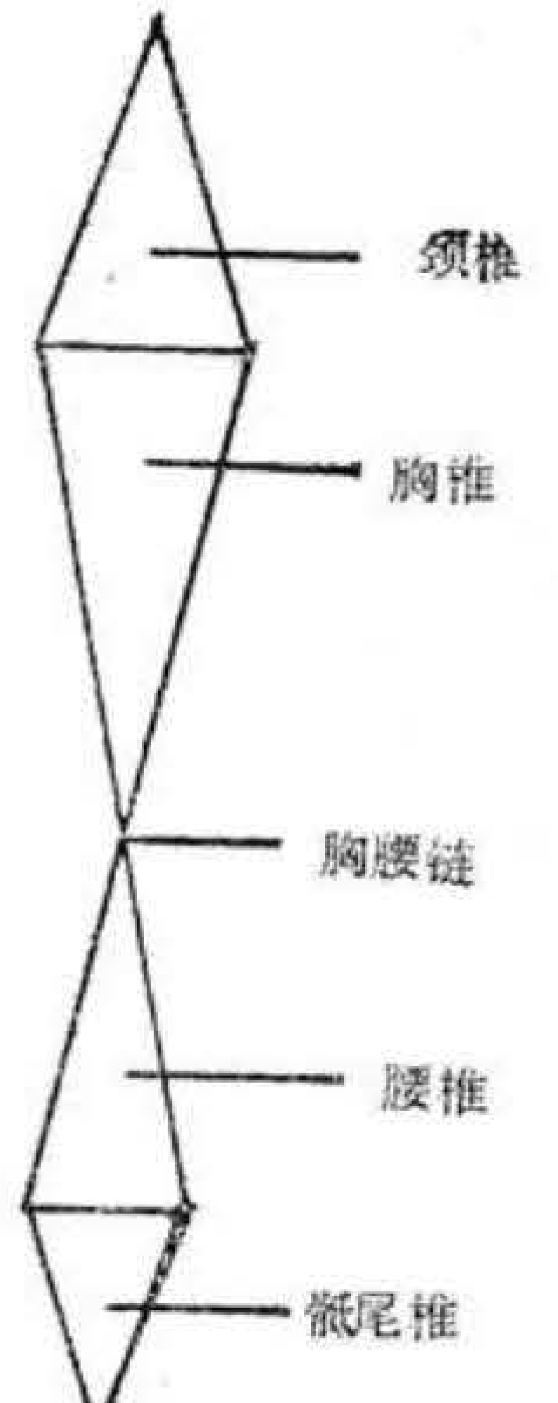
以上所举四肢异常也都是在一定范围内或条件下是可以被选为飞行学员的。其它如附生指手术切除后功能正常，平足板等也算合格。

虽然我们列举了上述例子说明某些脊柱异常或四肢关节异常并不影响当飞行员，但是，如果你有较严重的脊柱形态异常或影响飞行的其它脊柱疾病，如果你患有较严重的四肢关节畸形、风湿性关节炎或妨碍飞行的运动器官疾病，做飞行工作就不适宜了。

题图：温承诚



弹射所致的脊椎损伤



脊柱承载能力示意图

《江苏航空》今年一期出版

由江苏省暨南京市航空学会主办的《江苏航空》今年第一期已于最近出版。该期内容是江苏省航空学会成立二十周年及江苏省暨南京市航空学会第三次代表大会的纪念专辑，发表了周培源、江渭清、杜平、高镇宁等领导同志的题词和贺电，以及纪念活动、代表大会和学术交流的盛况。余承业教授和王适存教授分别当选为江苏省、南京市航空学会第三届理事长。

GSG—9 联邦德国边防警察第九大队

沈克尼

联邦德国边防警察第九大队（简称GSG-9），是乌尔里希·魏格纳上校奉联邦内政部命令于一九七二年九月组建的一支反恐怖、反劫机的特种部队，他们的口号是“一切从零开始”。

目前，边防警察第九大队约有队员不到200名，平均年龄二十六岁。司令部设在圣·奥古斯汀。大队下辖四个特种作战中队，一个通讯侦察大队，一个技术中队，另有一个直升机中队。大队的基本作战单位是作战组，每组五人。这是根据巴西城市游击战“专家”卡洛斯·马里格黑拉的理论编组的。他们认为，这样的五人战斗小组能充分发挥主观能动性。大队长魏格纳说：“任务由上面分派下来，至于如何完成，这得由行动负责人在现场决定。”队员们平时戴墨绿色贝雷帽，战时戴黑色钛制头盔（盔内有步话机）和防弹背心。为使队员在近战格斗中不被对手抓住，战斗服设计的紧身利索。为避免指挥员在战斗中过于突出而招致伤亡，第九大队的官兵们一律不佩戴级别标志。

一九八一年十二月，恐怖分子强行劫持了一架利比亚航空公司从苏黎世飞往的黎波里的波音727飞机。被胁迫的机长想在沙特阿拉伯首都机场着陆加油，立即遭到劫机分子的拒绝，说：“目前这里有第九大队，着陆不是去找死吗？”当时，第九大队的确在利雅得训练一支反恐怖特种部队。

一九八二年十一月，第九大队在奥芬巴赫附近的森林中潜伏四昼夜，一举擒获了恐怖组织“赤军派”的两名危险的女首分子。当时她们根本没来得及抽出腰间子弹已上膛的手枪，就被闪电般地打倒在地。这次行动，宣告了“赤军派”的末日。虽然第九大队战绩卓越，声名远播，但他们仍保持冷静、清醒的头脑，严格训练，严格要求，“一切从零开始”。

第九大队的队员经常更新，每年约三十人。出身军人世家的队长乌尔里希·魏格纳说：“我们不理睬那些只会开枪杀人的莽汉，我们需要的是谨慎而守纪律的人。”第九大队的成员无一例外，都曾是联邦国防军或警察部队服役一年以上的志愿者。报名参加第九大队需要通过体格检查、心理特点测验、运动考核和个别谈话。继尔，在波恩市郊进行十三个星期的基础训练，严格筛选。训练结束后，再决定对志愿者的去留。淘汰率通常在百分之六十左右。接下来便是九个星期的专业训练。

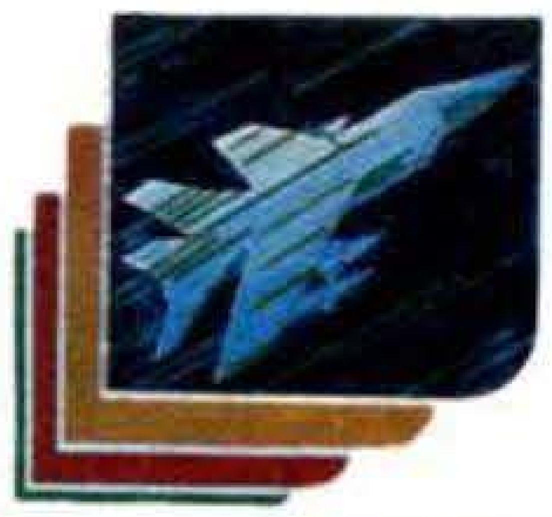
基础训练主要有：徒手格斗、射击、爆破、武器知识、法律常识、心理学、警察职能等。徒手格斗每个星期六小时，这项训练要求单个教练人人过关，以培养队员在近身格斗中树立必胜的信念。从发表的照片来看，空手道是格斗训练的重要项目之一。武器课，不但要学习自身装备的武器，还要熟练掌握恐怖分子常用的武器，如苏制AK-47冲锋枪。为锻炼体魄，队员还进行登山和游泳训练，以便使身体始终处于最佳状态，保持高昂的战斗士气。心理学课程中，要了解和研究恐怖分子在劫持人质时的特殊行为，并做到“敌变我变”研究找出相应的对策。

日常训练一般在早七时至上午十二时，内容有：对恐怖分子的调研、攀登和克服障碍、巷战训练、跟踪和测定方位、射击和车辆驾驶等等。射击是主课，约占训练课时的三分之一。该队要求，在各种情况下百发百中，并要达到从出枪到射击仅限制在一秒钟以内，否则不及格。从直升机上向地面目标射击，命中率在百分之八十五以内。为培养射手的反应，还辅以猎枪打飞碟的练习。汽车高速驾驶，要求在时速为一百八十公里时，刹车转弯的距离不得超过数米。在飞机驾驶训练中，要求直升机能在平台，楼顶着陆。如情况不允许直升机直接着陆，队员必须在十八秒内从悬停在四十米高的直升机上循索而降，并立即投入战斗。第九大队经常在法兰克福国际机场进行反劫机演习。训练隐蔽接近飞机，来个“不寻常的开门”冲进将被劫持的飞机。这门技术他们早在各种型号的飞机上演练过多次了。

第九大队认为，对付现代恐怖主义的决定因素是特种部队先进的武器和技术。他们对世界武器市场的一切新技术、新产品都十分关注，不断引进和更新装备。例如，原使用的P 9型九毫米手枪，一九八四年以后改换性能更优良的P 7型自动手枪，并配发不易卡壳的美国史密斯·韦森公司造的19型左轮手枪作为自卫用；冲锋枪是弹匣容量为十三发的MP 5型系列冲锋枪和MP 5 P-SD消声冲锋枪，配有望远瞄准镜和供夜间和弱光条件下使用的瞄准点探照灯；还装备有新式的机关枪、自动散弹枪、阻击枪、火箭筒和榴弹发射器，以及被称之为“小坦克”的遥控机器人，它可爬台阶、开门、取物等；属于个人装备的还有红外线望远镜、防毒面具、爬山绳、照射灯、通讯器、急救箱，个人装备重达七十公斤。该队的汽车主要有特制改装的“默赛迪斯”重型高速轿车，最高时速可达二百公里，车上装有波长二米到四米的车载电台。此外，该队还有VW型面包车、救护车、特种装甲车等。直升机中队有七架贝尔212型、AS-330美洲豹型和BO106型直升机，供该队机动和作战使用。

法国达索—布雷盖公司研制的隼900型 (Falcon900)

世界军用/民用飞机选登（28）



苏联歼击机（1964-70年）

米格-23

苏联变后掠翼歼击机，1966年首次试飞。装一台P-29-300型涡轮喷气发动机，最大推力8,300公斤。后掠角18°40′时翼展14米、后掠角74°40′时翼展7.78米，机长15.88米（不计空速管），机高4.82米，最大起飞重量18,810公斤，最大平飞速度每小时2,400公里（M2.35，高空），实用升限17,900米，作战半径930公里，装一门23毫米机炮，可带四枚空对空导弹，乘员1人。

苏-15 C

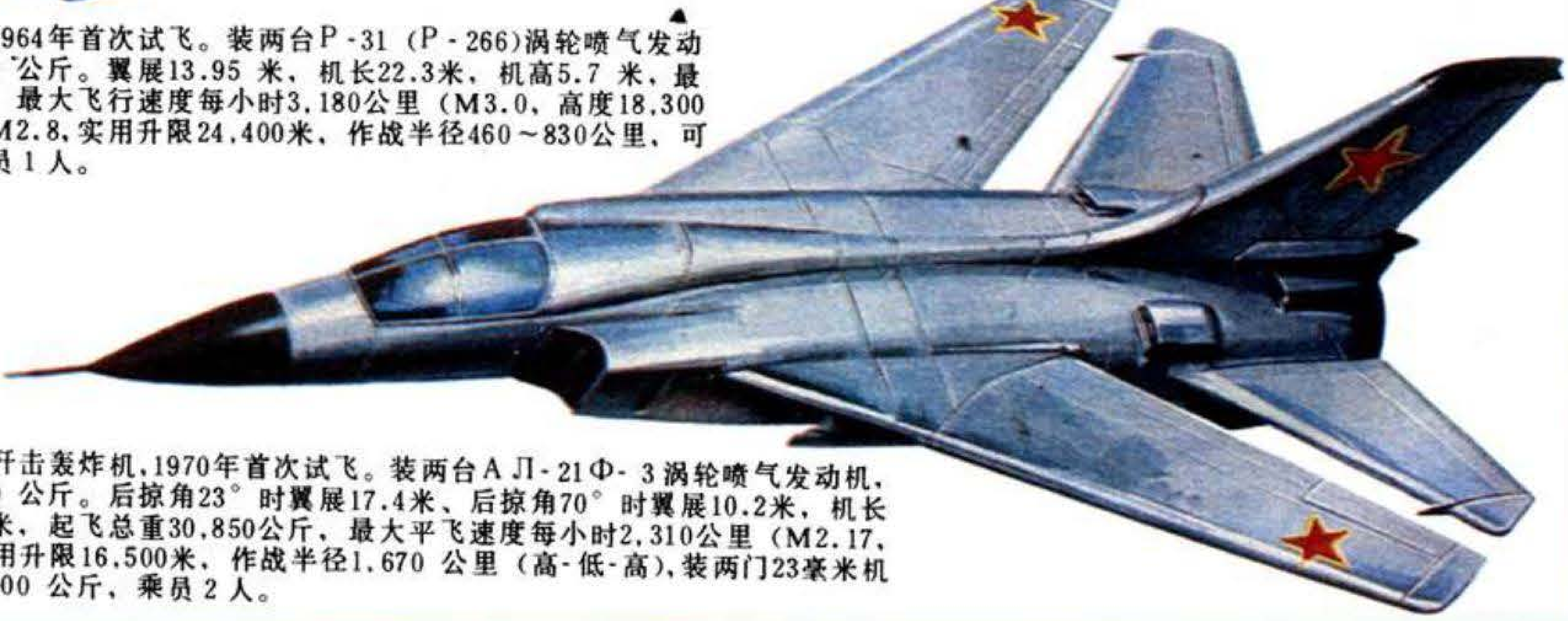
苏联歼击教练机，苏-15第一架原型机于1965年首次试飞，该机在预生产型的基础上改装。装两台P-11Φ2-300型涡轮喷气发动机，单台加力推力6,200公斤。翼展9.15米，机长21.4米，机高5米，最大起飞重量18,140公斤，最大平飞速度每小时2,540公里（M2.4，高度12,200米），实用升限19,800米，作战半径725公里，保留了原有的武器挂架，同时具有作战能力，乘员2人。

苏-15 E

苏联截击歼击机，装两台P-13Φ-300型涡轮喷气发动机，单台最大推力6,600公斤。翼展10.5米（10.65米），机长21.4米，机高5米，最大起飞重量18,140公斤，最大平飞速度每小时2,540公里，实用升限19,800米，作战半径725公里，装一门23毫米机炮，可带四枚空对空导弹，乘员1人。

米格-25

苏联截击歼击机，1964年首次试飞。装两台P-31（P-266)涡轮喷气发动机，单台最大推力9,300公斤。翼展13.95米，机长22.3米，机高5.7米，最大起飞重量37,500公斤，最大飞行速度每小时3,180公里（M3.0，高度18,300米），最大作战飞行速度M2.8，实用升限24,400米，作战半径460～830公里，可带四枚空对空导弹，乘员1人。

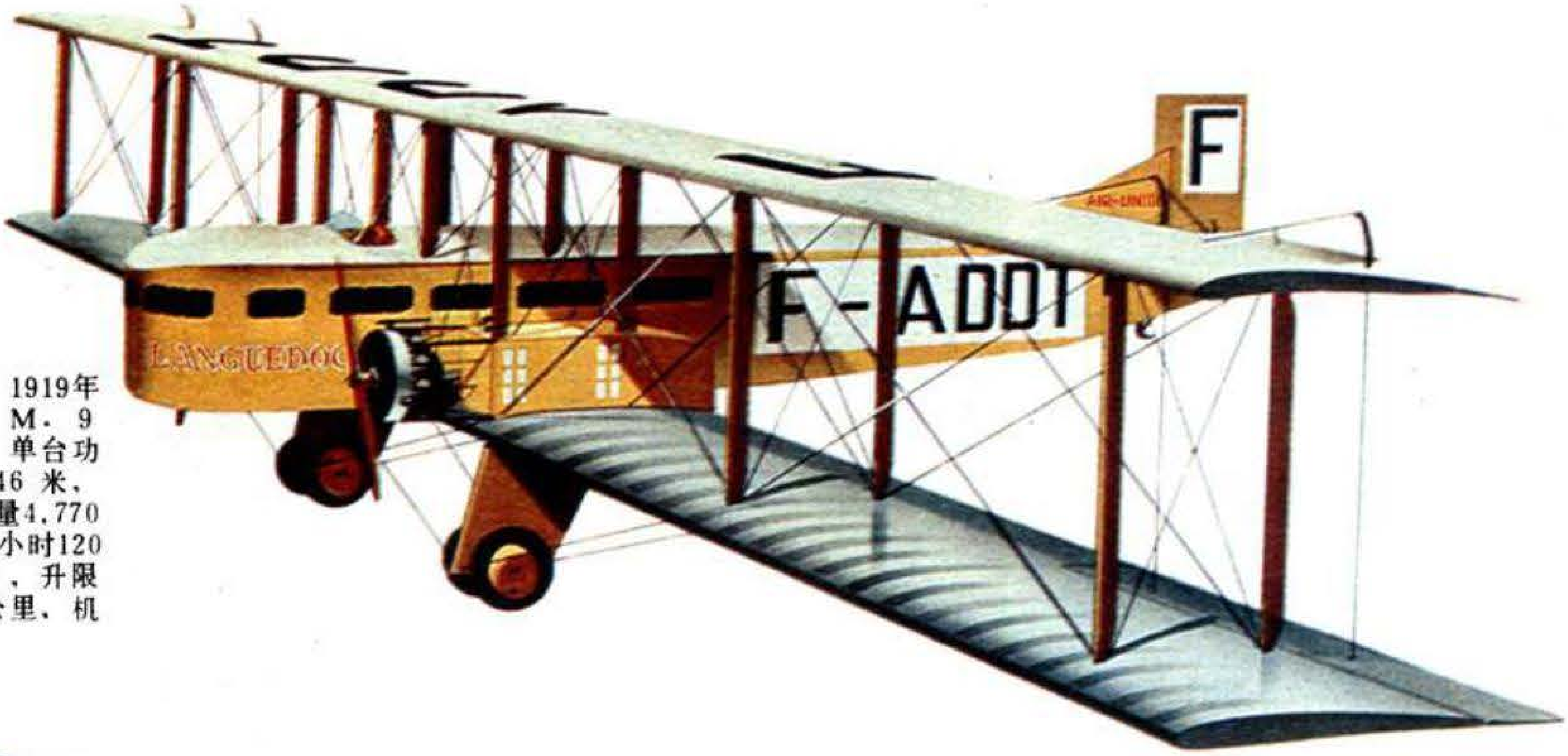


苏-24

苏联变后掠翼歼击轰炸机，1970年首次试飞。装两台AЛ-21Φ-3涡轮喷气发动机，单台最大推力8,000公斤。后掠角23°时翼展17.4米、后掠角70°时翼展10.2米，机长21.3米，机高5.5米，起飞总重30,850公斤，最大平飞速度每小时2,310公里（M2.17，高度12,000米），实用升限16,500米，作战半径1,670公里（高-低-高），装两门23毫米机炮，最大载弹量7,000公斤，乘员2人。

世界军用/民用飞机选登（29）

法、英、德早期旅客机（1919-21年）



法曼F·60

法国早期旅客机，1919年开始飞行。装两台C．M．9型9缸活塞式发动机，单台功率260马力。翼展26.46米、机长14.33米、起飞重量4,770公斤、最大飞行速度每小时120公里（高度2,000米），升限4,000米、航程400公里，机组2人，乘客12人。

布莱里奥·斯帕德46

法国早期旅客机，1921年开始飞行。装一台L．D．12型12缸V形活塞式发动机，功率370马力。翼展12.65米、机长9.05米、起飞重量2,300公斤，最大飞行速度每小时165公里，升限5,050米，航程800公里，机组1人，乘客4至5人。

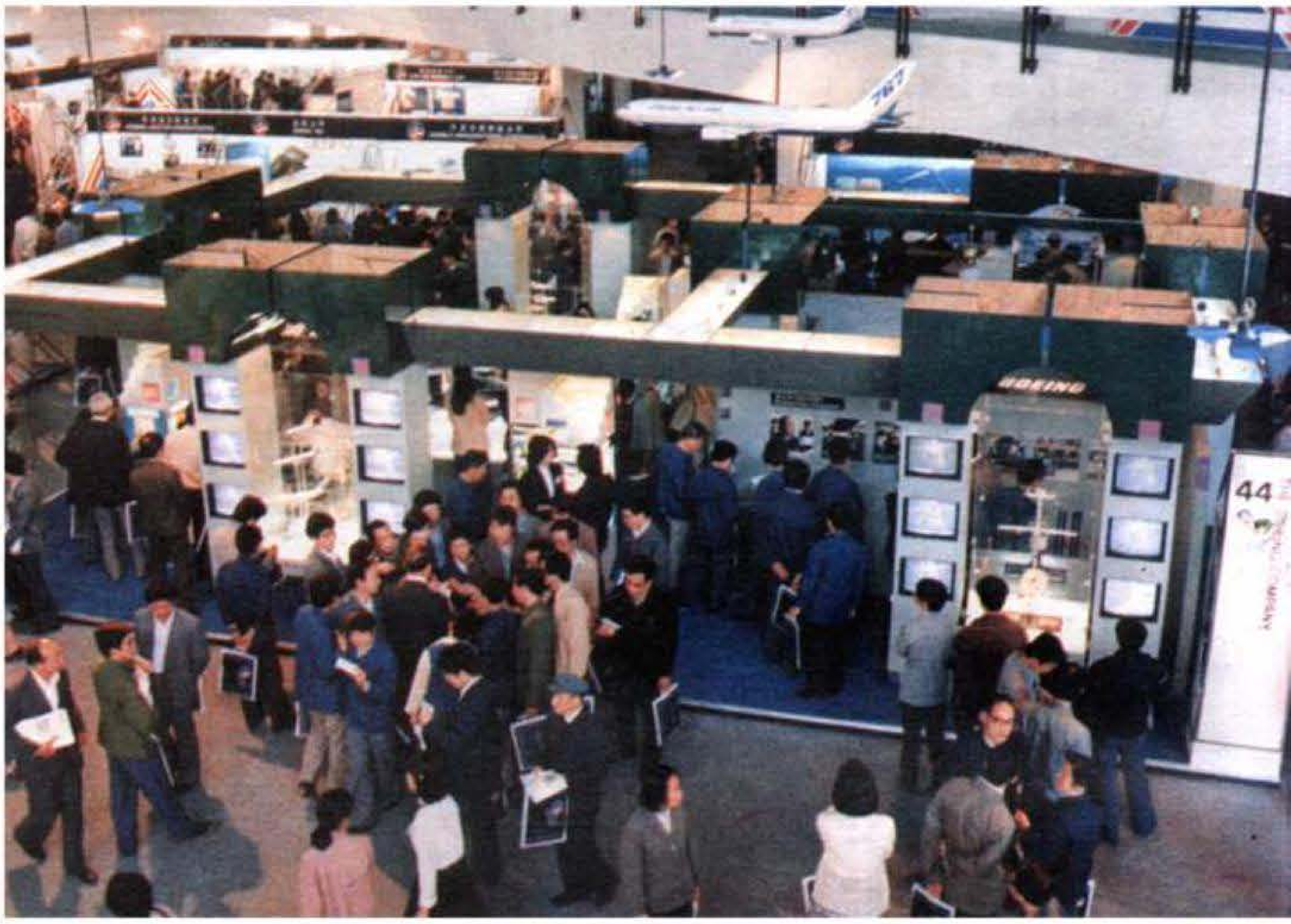
维凯斯F．B．28

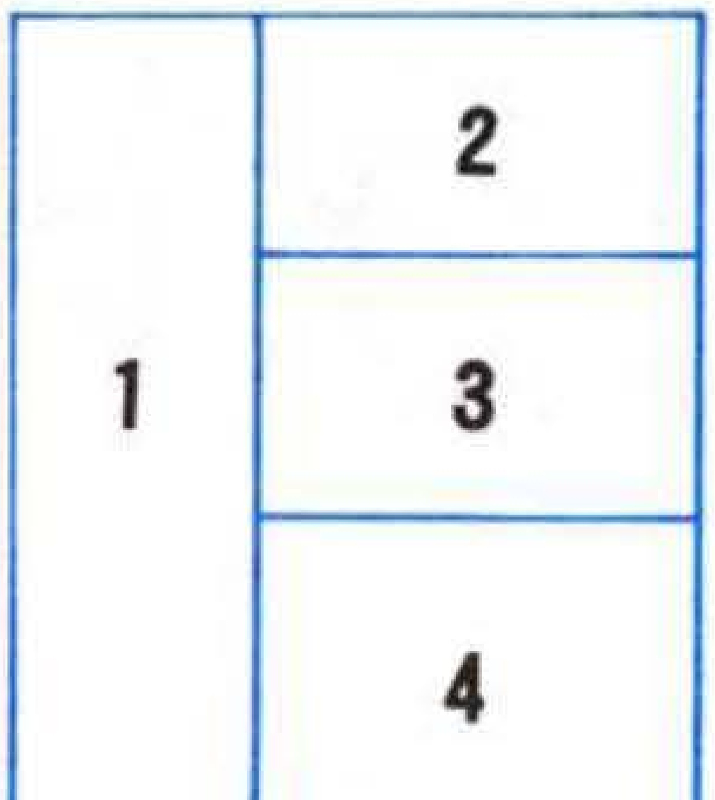
英国早期旅客机，1920年开始飞行。装两台罗耳斯·罗伊斯VⅢ型12缸V形活塞式发动机，单台功率360马力。翼展20.47米，机长13米，机高4.65米，起飞重量5,663公斤，最大飞行速度每小时135公里，升限3,200米，航程724公里，机组2人，乘客10人。

容克F．13

德国早期水上运输机，1919年开始飞行。装一台B．M．W．Ⅲa型6缸活塞式发动机，功率185马力。翼展17.75米，机长9.6米，机高4.5米，起飞重量1,730公斤，最大飞行速度每小时140公里，升限4,000米，航程560公里，机组2人，乘客4人。

美国航空工业展览在京开幕





美国航空工业展览会于今年五月十五日在北京中国国际展览中心开幕。图为：①美国商务部助理部长克劳福德·布鲁贝克（左）在开幕式致词（王宏伟摄）；②中国航空工业部部长莫文祥（前中）和美国驻华大使馆公使彼德·汤姆森为展览会剪彩（王宏伟摄）；③展览会场；④波音飞机公司展出波音747等客机模型。

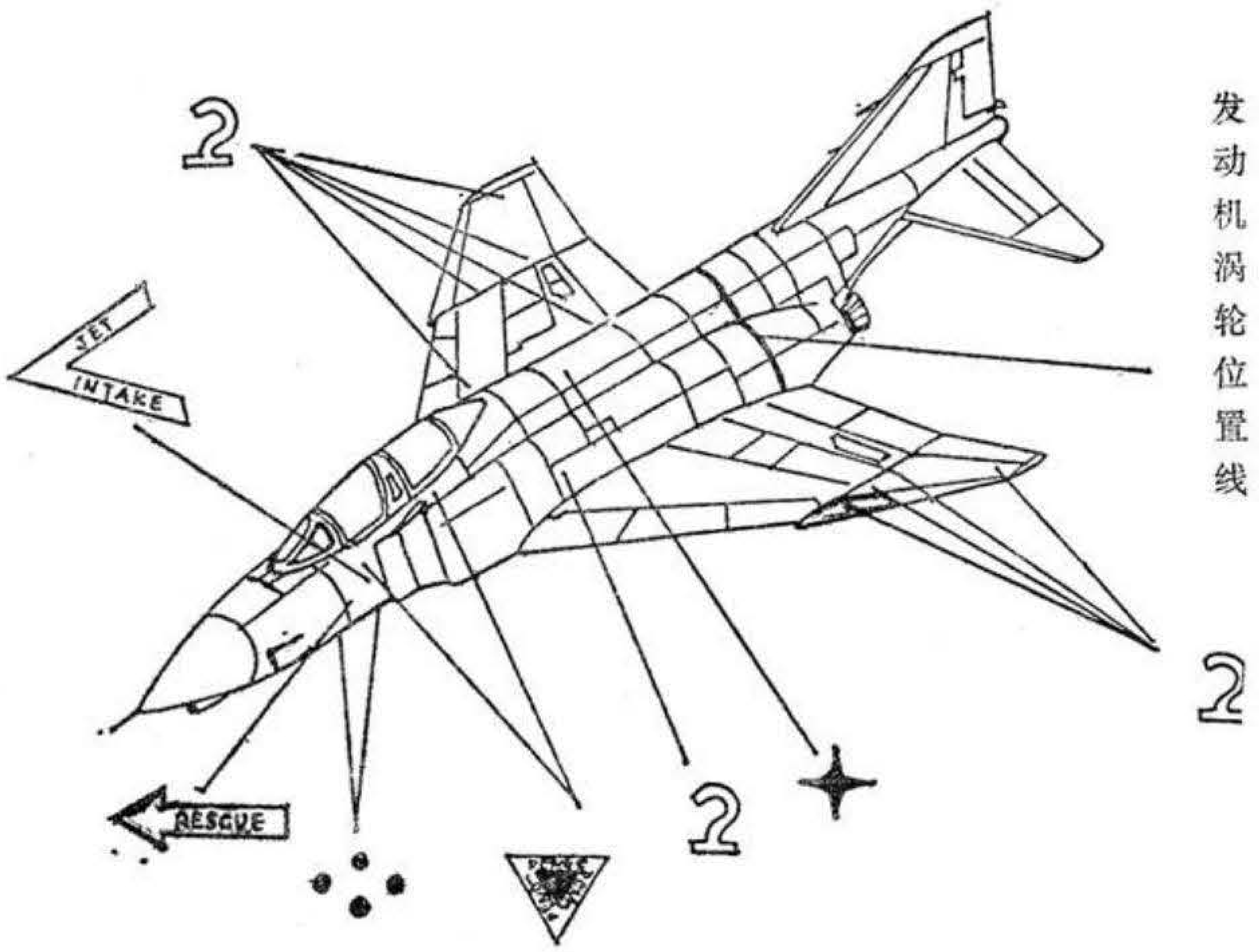
美国军用飞机上的图案标志

唐胜生

现代军用飞机的机载设备日趋复杂，给维护带来困难。因此需要在机身一些部位开设供加油、充气、充电及其它维修使用的工作窗口盖。一架飞机往往有上百个工作窗口盖。为了使用方便，对这些工作窗口盖要一一做出标志，以供识别。特别是日常维修经常使用的窗口盖和特别需要注意的危险部位如进气口、喷口等，要有醒目的标志。目前，有的国家军用飞机上采用文字标志，有的国家则采用图案标志。美国军用飞机采用的是图案标志。（见图）

图案标志的特点是：①醒目，便于准确迅速地开展工作；②通用，能够克服语言障碍，便于飞机的出口或外援；③简单，便于加工，喷涂方便。

现将美国军用飞机采用的常用图案标志列表介绍如下：



标志	名称	标志	名称	标志	名称
	加油口		冷却液灌充口	DANGER	弹射座椅危险标记
	液压油加油口		气动起动机接口		千斤顶支点
	发动机滑油加油口		冷冻液灌充口		吊起点
	冷气灌充口		燃料防爆剂灌充口		系留点
	氮气灌充口		外部电源插头		牵引点
	液氧灌充口		电瓶检查口	RESCUE	地面紧急救援抛盖标记
	除冰液灌充口		接地线	DANGER	危险部位标记
	灭火系统		火箭燃料灌充口	JET INTAKE	喷气发动机进气口危险标记
	空调装置		火箭氧化剂灌充口		辅助动力装置进气口和出气口标志

（四）应用卫星的发展·下·

育　林

导航卫星定位导航

在一九五七年世界第一颗人造地球卫星上天后，美国就有人用测量多普勒频移的方法、对该卫星进行了跟踪。随后，一些科学家提出，在已知人造卫星位置的情况下，地面观测点接收卫星发出的无线电信号，利用多普勒频移能确定其地理位置。于是，从一九五八年底起，美国开始了卫星导航计划。

一九六〇年四月十三日，一枚"雷神-阿布尔星"两级液体运载火箭从美国的肯尼迪航天中心起飞，把世界上第一颗实验导航卫星——"子午仪-1B"（图4—12）送入太空。卫星上的主要设备是一台频率极为稳定的无线电发射机，可以连续发射频率为150兆赫和400兆赫的电波。发射"子午仪-1B"主要是试验在任何天气条件下，卫星对船舶进行导航的情况。这次发射还辅带证实了地球是梨形的，并试验了发射子卫星的技术。

通过一系列卫星发射试验，美国于一九六三年十二月五日发射了首颗实用型导航卫星——"子午仪-5B_2"。实用的"子午仪"卫星导航系统是由六颗卫星组网工作的，每颗卫星间隔布置，各自运行在高约1000公里的圆形极地轨道上。舰船根据一颗卫星通过期间所接收的双频电离层折射，修正卫星轨道参数、精确的时标和多普勒频移等数据，经计算就能定出其地理经纬度。该系统的定位精度可达50～10米，两次定位间隔平均为35～100分钟。

图4-12

最初，"子午仪"导航卫星是为美国海军的"北极星"导弹核潜艇提供辅助导航而研制的，只供军用。一九六七年，美国政府宣布"子午仪"导航系统解密，允许商业用户使用，使其成为目前世界上唯一军、民皆可利用的卫星导航系统。

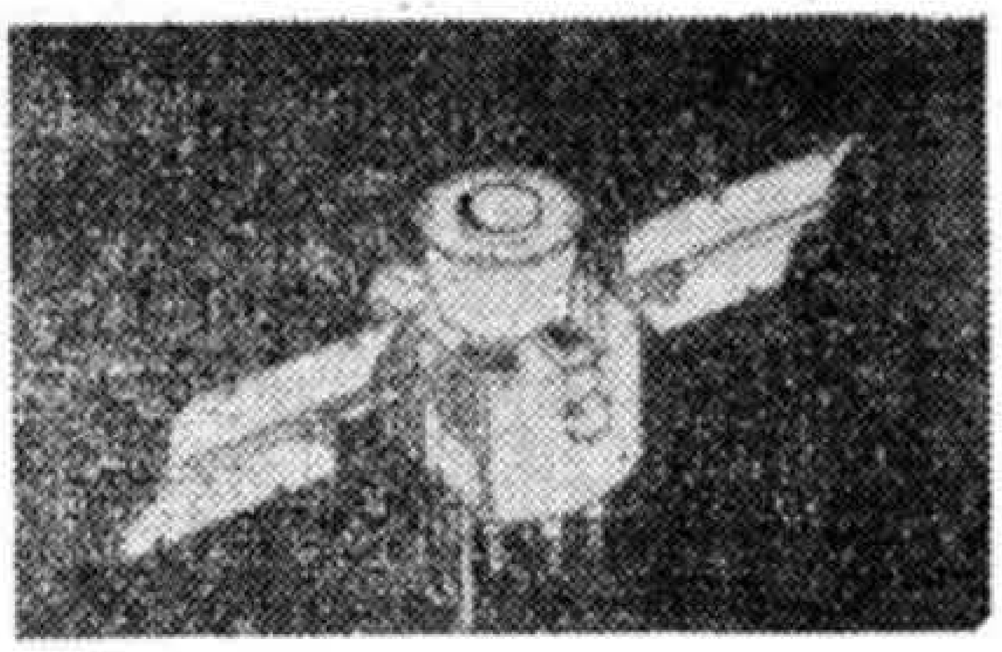
"子午仪"导航系统虽能为舰船定位、但远不能满足航空和航天军用飞行器的导航要求。所以，美国于一九七三年底制定了新的导航卫星计划，即"导航星"全球定位系统，预计到八十年代后期可投入使用。那时，"导航星"系统（图4—13）将由18颗实用卫星和3颗备用卫星组网工作。

苏联从一九六四年八月十八日发射首颗试验型导航卫星——"宇宙-38"起，共发射6批24颗试验型导航卫星。

一九七〇年十二月二日，苏联发射了第一颗工作型导航卫星——"宇宙-381"，进入了卫星导航的实用阶段。苏联的导航卫星系统是由3颗或6颗卫星组网工作，卫星不连续发送导航数据，而是根据需要，在其用户视区内导航。

测地卫星识地真相

美国是最早开始研制测地卫星的国家。它于一九六二年十月三十一日发射成功第一颗测地卫星——"安娜-1B"（图4—14）。该星是由美国陆、海、空三军和航天局共同研制的。星上装有光学观测系统、无线电测距系统和多普勒系统。通过对卫星轨道摄动的测定，可以得出地球形状和重力场的分布；根据卫星的速度和飞径各地上空的时间，就能测出各地间的距离。"安娜-1B"的测量精度约为15米。"安娜"卫星之后，美国相继发射了"西可尔"，"测地卫星"（图4-15）、帕吉奥斯"和"地形图"等系列的多颗测地卫星，测量精度提高到10米左右。



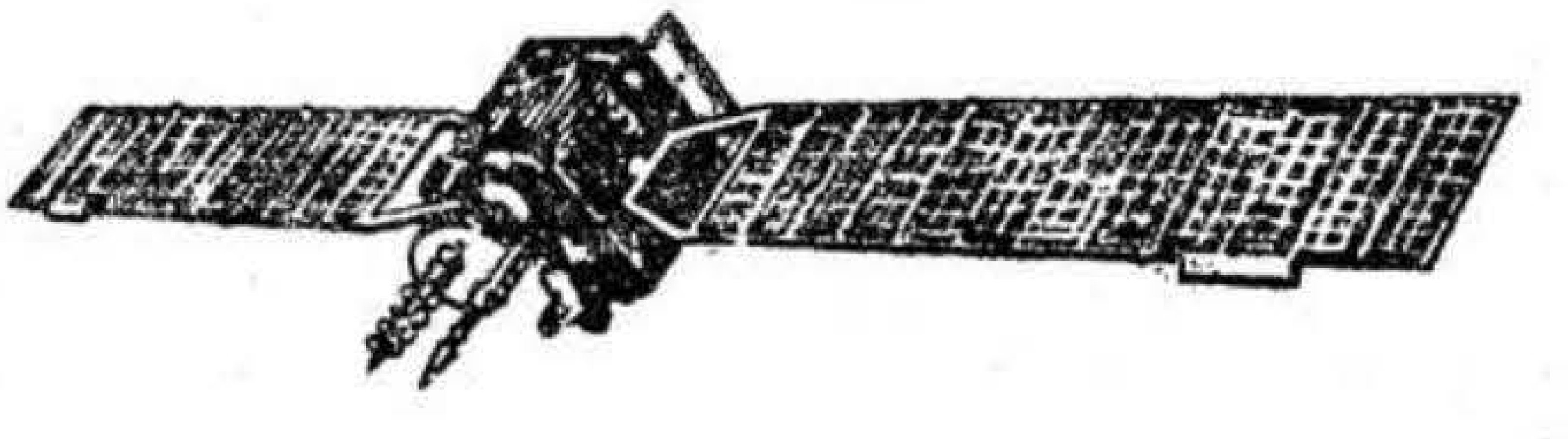


图4-13　上为"导航星"1号，下为"导航星"2号

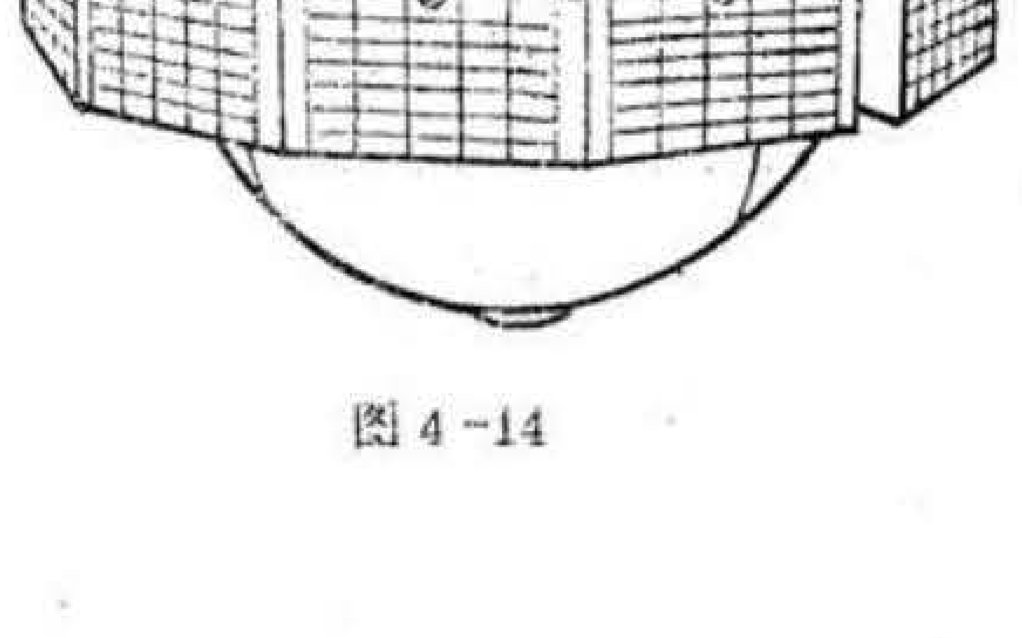


图4-14

法国继美国之后，在一九六六年二月十七日发射了它的首颗测地卫星——“调音-1A”。而后又相继发射了“王冠-1C”、“王冠-1D”和“激光测地卫星”等测地卫星。

苏联于一九六八年二月二十日发射了它的第一颗测地卫星——“宇宙-203”。以后每年一般都发射1～2颗。

拦击卫星空间战忙

早在一九六五年，苏联空军成立了空间防御部，开始了摧毁敌方军用空间系统的宇宙飞行器的研究。到了一九六八年十月二十日，苏联首次正式发射拦击卫星——“宇宙-249”，进行了第一次拦击试验。在随后的十年里，相继进行了十多次拦击试验，致使苏联的卫星拦击技术日趋成熟，已具备了拦击150～2000公里轨道高度卫星的能力。

苏联的拦击卫星多为高4米、直径2米的圆柱体。其轨道呈椭圆形，近地点一般为150～500公里左右，远地点多在500～2000公里；轨道倾角在62.2°～66°之间；运行周期为89～120分钟。这些拦击卫星都是用F-1-M运载火箭，从拜科努尔发射场发射的，重约1000多公斤，目前均采用靠近敌星，自我爆炸，与敌同归于尽的手段摧毁目标。

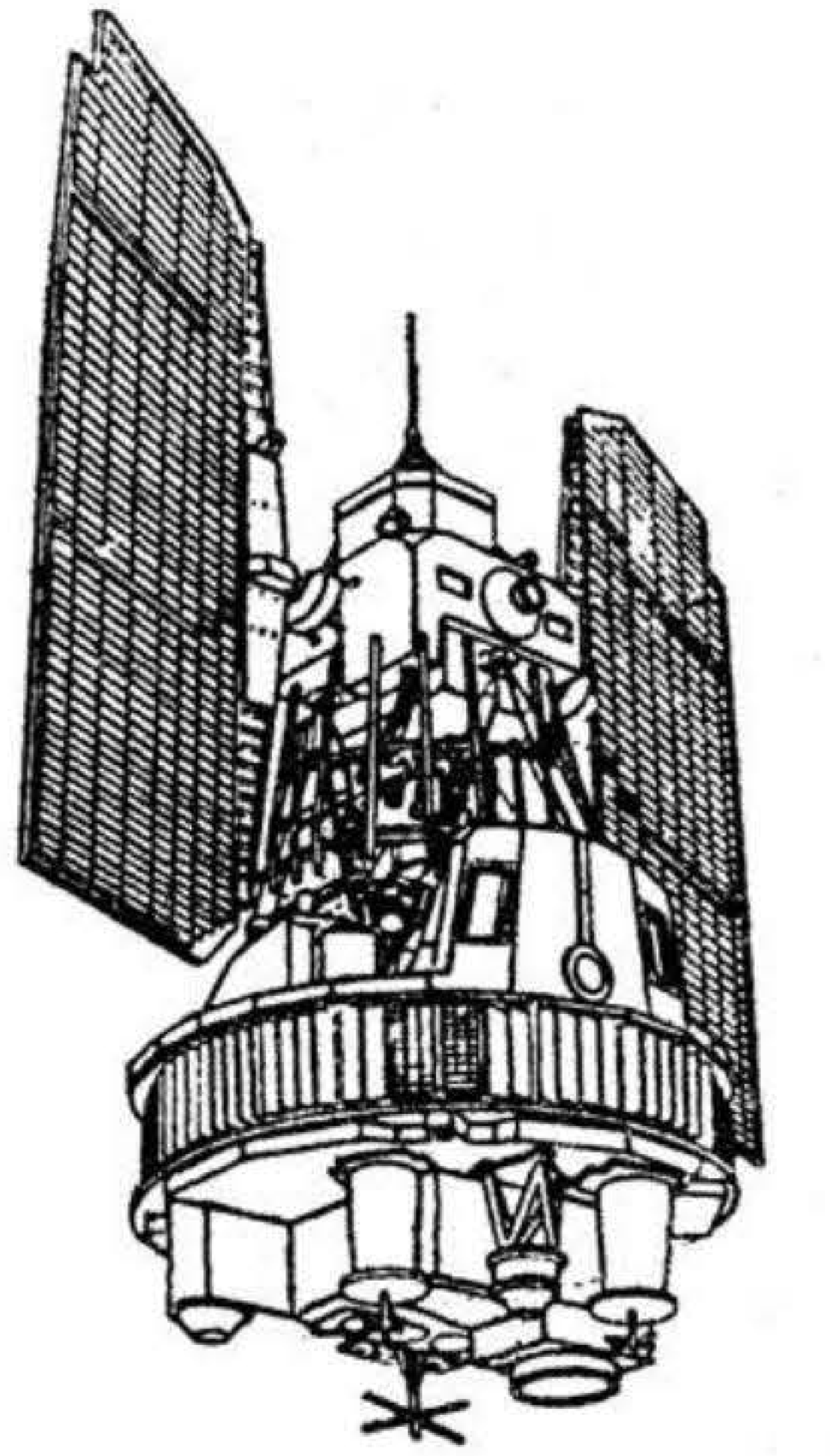


图4-16

美国研制拦击卫星的起步并不比苏联晚。早在一九六〇年，美国空军和国防高级研究计划局就联合制定了卫星拦击计划——SAINT计划。最初是搞拦击卫星，两年后因技术和经费问题而改搞反卫星导弹。在随后的几年，由于多次试验发射失败，反卫星导弹也夭折了。时至一九七七年一月，在苏联频繁进行卫星拦击试验的刺激下，当时的美国总统福特下令实行一项总投资为五亿八千六百万美元的拦击卫星系统计划。

美国正在试验的拦击卫星是一个体积只有12×13英寸的圆柱体。它可从地面或飞机上发射入轨，在空间依靠自带的高灵敏度红外瞄准器自动寻找目标，利用自身的小火箭发动机加速，以极高的速度与目标相撞，摧毁目标。

由于研制体积小、重量轻、功率大的星载激光器遇到了一系列技术难题，致使美国计划发展的激光拦击卫星迟迟不能问世。

地球资源卫星显露锋芒

随着航天技术的发展，人造地球卫星的应用范围日趋扩大，它在地球资源勘测方面的才能也逐渐为人们所认识。

从七十年代初起，美国就在其侦察卫星和气象卫星的基础上开始发展地球资源卫星。到了一九七二年七月二十三日，美国从范登堡空军基地，用加大推力的“雷神-德尔它”运载火箭发射了第一颗地球资源卫星——“地球资源卫星”1号（图4-16），后又改称为“陆地卫星”1号。

自一九七二年起，美国共发射了三颗试验性“陆地卫星”，并从一九八一年开始发射实用型地球资源卫星——“陆地卫星”4号（图4-17），其星载设备更新，使地面分辨率可达30米。“陆地卫星”5号已于一九八四年三月一日用“德尔它3920”运载火箭送入极地太阳同步轨道，接替了发生故障的“陆地卫星”4号的工作。

由于最初发射的地球资源卫星对海洋的勘测能力有限，美国则制定了专门勘测海洋的海洋卫星计

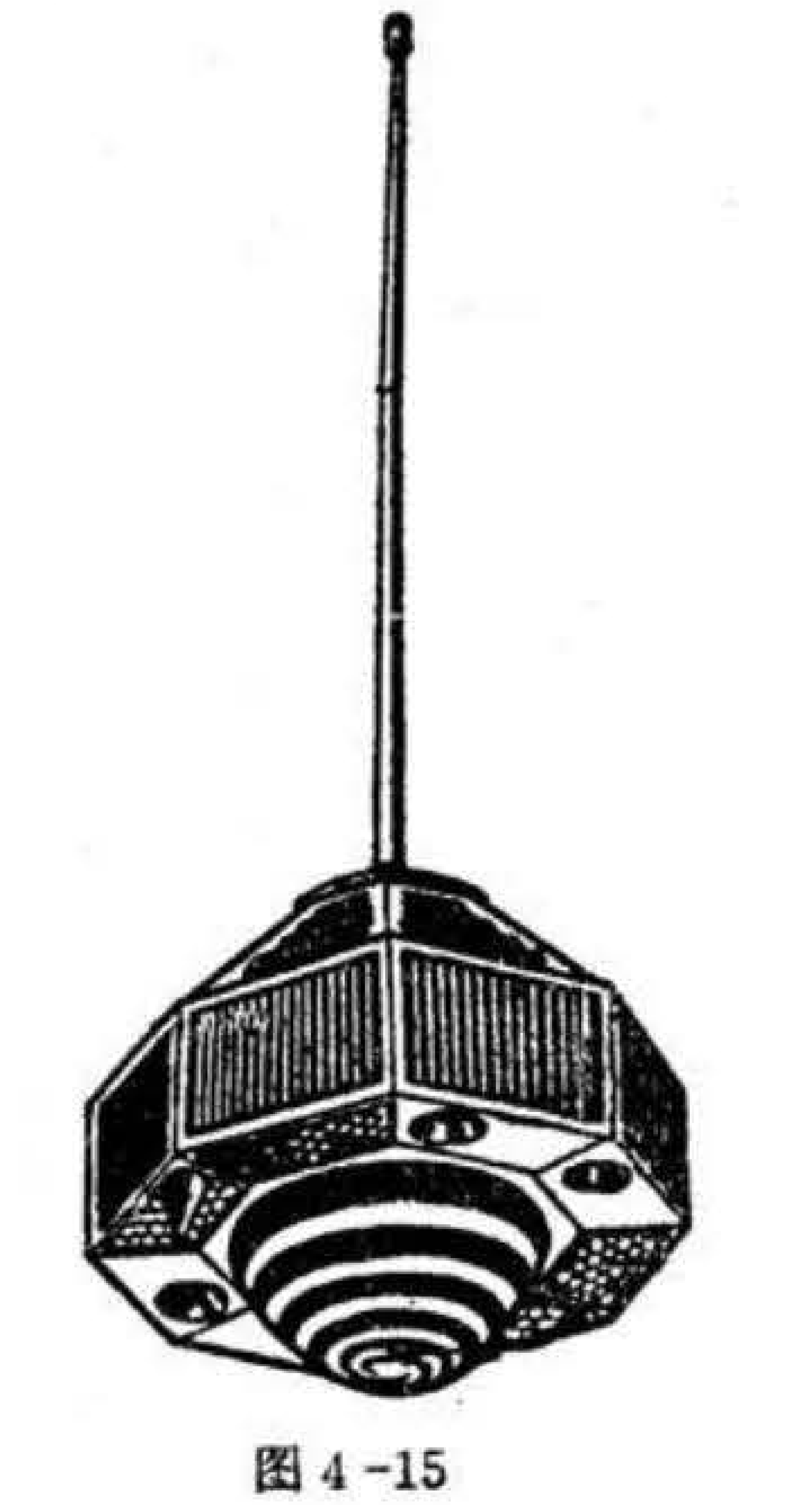


图4-15

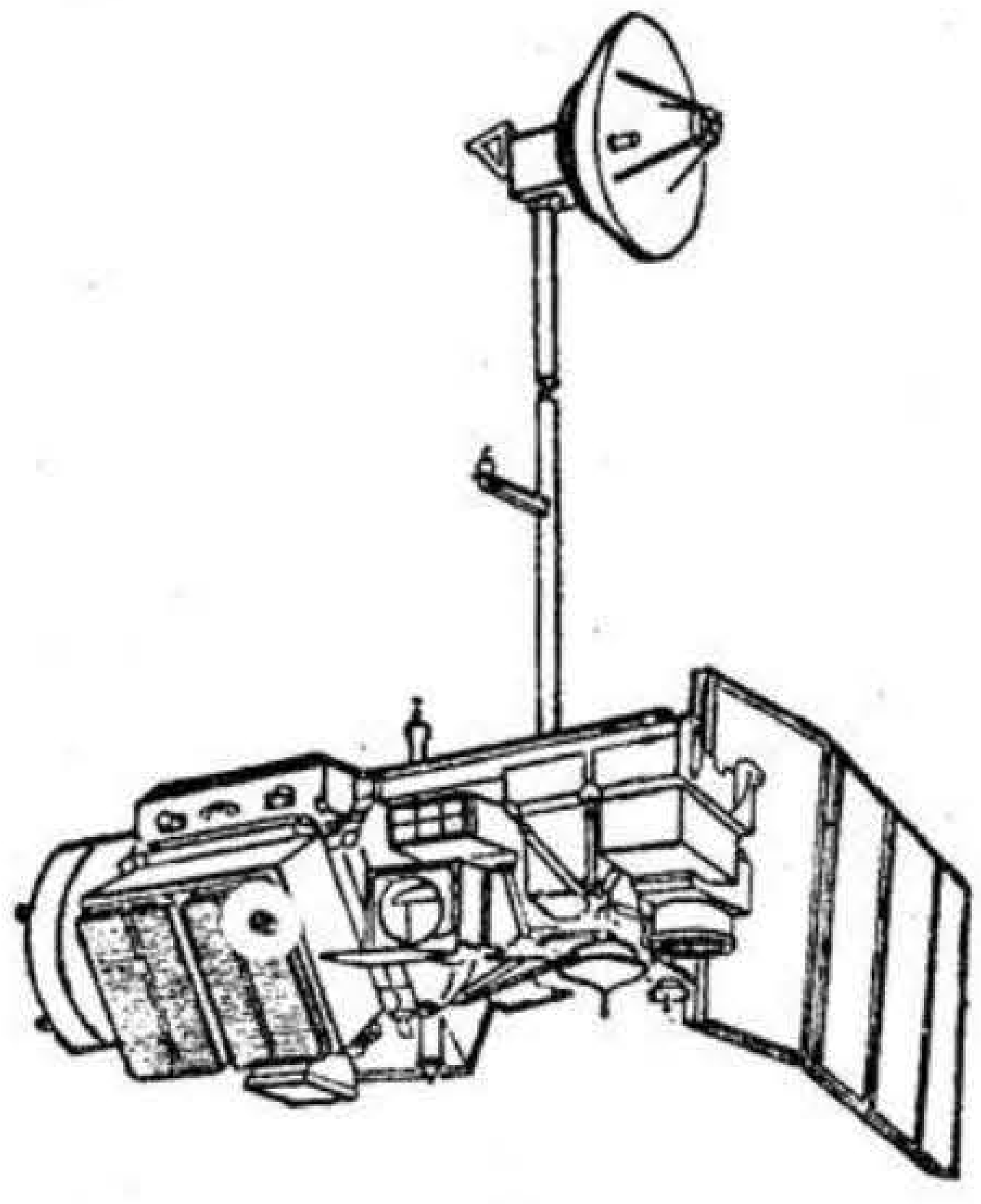


图4-17

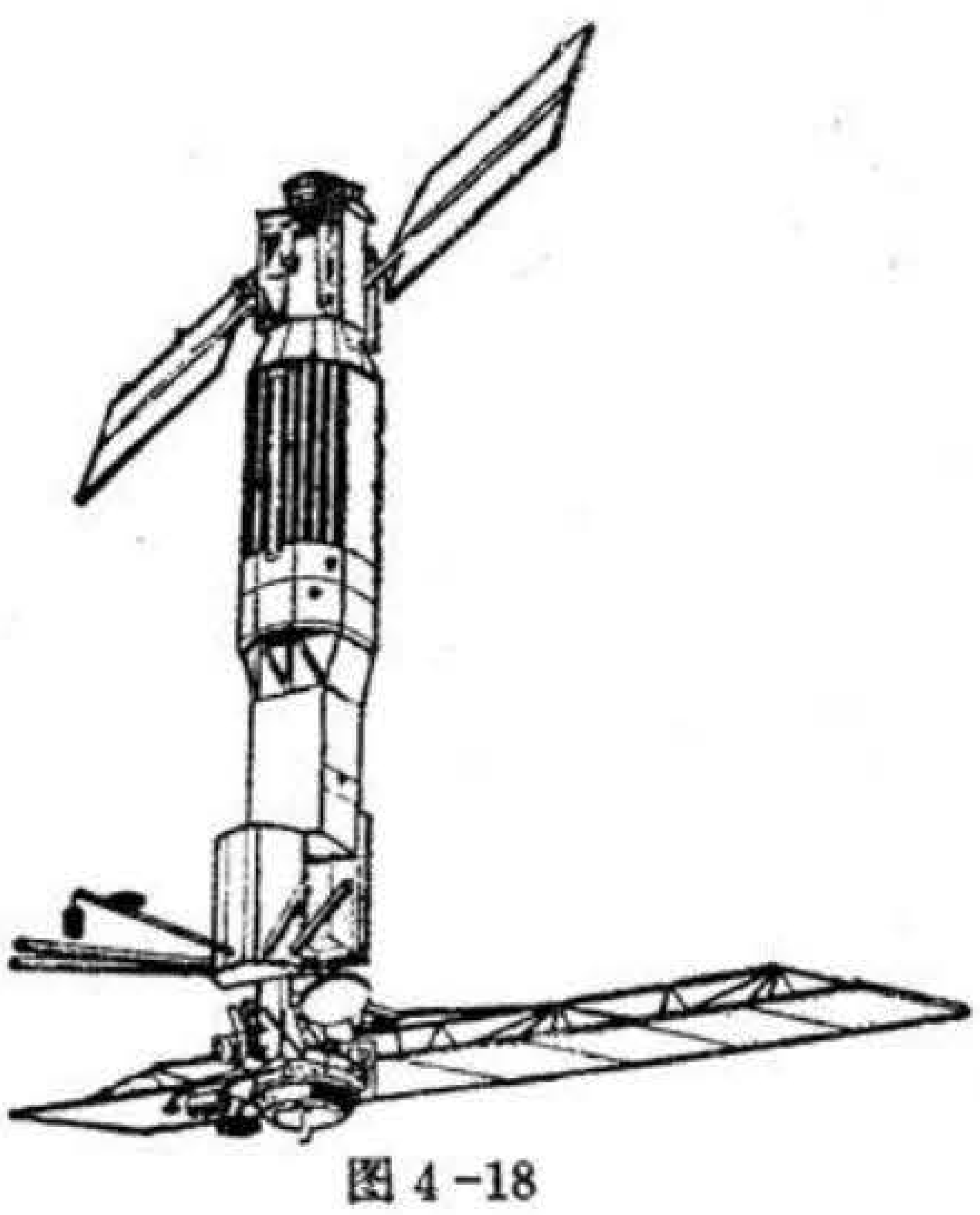


图4-18

天战技术与空间战争

宋文友

本世纪六十年代以来，在航天、激光和计算机技术的带动下，各种军事卫星、反导弹、反卫星武器和航天飞机等空间兵器陆续进入轨道，加速了外空全面军事化的进程，现代战争即将跨出地球的门槛，跃向神秘的太空。

天战技术酝酿质的突破

只要没有被证明是不可能的就是可能的——科学家。

神话与现实，在科学技术加速发展的时代，往往只有一步之遥。随着天战技术日新月异地发展，以高能激光和粒子束为主体的武器系统；以长红外技术为代表的探测、跟踪、识别系统；以智能计算机为核心的指挥控制系统和以卫星、航天飞机和空间站组成的运载系统等第一代天战兵器群正在迅猛掘起。

目前，用电子手段产生激光束的陆基激光武器日趋成熟，并在技术上证明，能把从几个装置发射的光束综合为满足摧毁导弹所需的能量；激光器的功率已达2至3兆瓦，不久可提高到十至几十兆瓦；激光反射镜的直径，可望在四、五年内从现在的2.4米增大至10米，足以毁灭五百至三千公里轨道上的卫星和导弹。比化学激光能量大几千倍，用来对付齐射洲际导弹的X射线激光武器的试验取得了很好效果；地基加天基反射镜式的激光器的研制也有重大突破。去年六月，美国从毛伊岛上发射一束激光始终能瞄准“发现号”航天飞机一侧的反射镜，验证了此类激光武器进行天战的可行性。精密制导与非核杀伤技术相结合的非核拦截技术已取得重要进展，美国曾用红外寻的非核拦截弹击毁一枚模拟洲际导弹弹头和一颗废弃的卫星，开创了动能武器击毁卫星和导弹的先例。电磁炮技术日益完善，美国许多科学家认为，即使不考虑新兴的粒子束、激光武器，只利用电磁炮，本世纪末美国也能具备起码的战略防御能力。

新的探测、识别、跟踪和瞄准技术，使陆基光电深空监视系统的搜索距离达37,000公里，弹载长波红外探测器可在外空探测和跟踪五千公里远的导弹和三千公里远的弹头，天基激光雷达能以零点二微米的束散角，零点几微孤的精度跟踪远至一千五百公里的目标。附有数据处理装置的红外传感器，激光雷达与超高速计算机相结合，可在分秒间从数以千计的弹头和目标中区分真假。现阶段计算机的速度每秒可达十亿次，采用全新信息处理方法的原型机已经造出，不久，用于指挥控制太空光速武器的智能机将脱颖而出。上述技术进一步发展，无疑可承担天战所需的情报收集、信息处理、兵器控制和作战指挥。

与此同时，借助新的火箭技术，人类已把数个试验性空间站送入轨道。载重12吨，容纳6至12名宇航员的大型永久性军用空间站可望一九九〇年前由苏联建成。其技术已接近人类在外空长期生活的边缘，创造了在空间站连续飞行237天的记录。而且有效载荷为150吨以上的大型运载火箭正在精心建造之中。在美国的航天飞机进入实用化阶段后，一种载客三百至五百人，十二倍音速，可在内空、外空

划，并于一九七八年六月二十六日发射了“海洋卫星”1号（图4-18）。

苏联初期也是利用侦察和气象卫星等兼搞地球资源的勘测，时至一九七七年五月二十六日，才从普列谢茨克发射了第一颗专门的地球资源卫星——“宇宙-912”。星载仪器主要是多光谱相机和光导管摄象机。

与航空和地面勘测相比，人造卫星空间勘测地球资源有很多独到之处：卫星居高数百公里以上，视野宽广，勘测速度快，效率高；卫星环经全球，所向无阻，可对人迹罕到的两极地区、原始森林、戈壁沙漠以及浩瀚的海洋巡天遥看，全面勘测；卫星周而复始，定期巡视，能及时了解和掌握多种资源的准确变化情况。利用地球资源卫星可以勘测地下矿藏、海洋资源和地下水源；监视和协助管理农、林、畜业及水利资源的合理使用；研究自然植物的生成和地貌；考察与预报严重的自然灾害和环境污染；绘制地质图、地貌图、水文图和航海图等多种地图。美国的“陆地卫星”就曾向人们显示了它们的巨大作用，如：为美国弄清了内华达州的矿藏分布，发现了阿拉斯加的新油田；在巴基斯坦，发现了铜矿线索；在伊朗，发现了新水源；为加纳，圈定了蝗虫繁殖区；为加拿大，勘测了北冰洋的冰情和森林火灾……

地球资源卫星的巨大经济效益，吸引了世界上六大洲近二十多个国家建造陆地卫星地面站，直接接收从卫星上发回的资料；法国、联邦德国、日本、中国等国家也在极积发射自己的地球资源卫星。

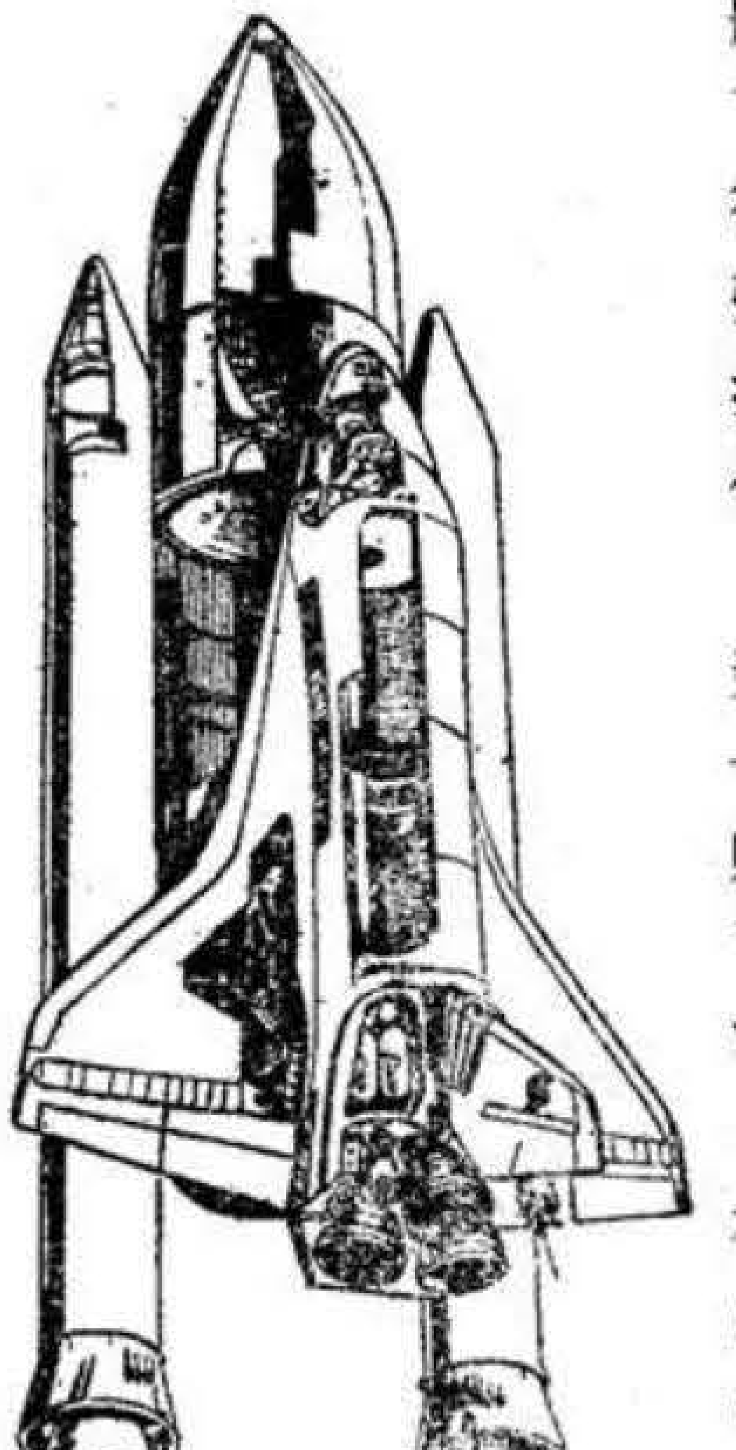
飞行的星际飞机也开始离开了科学家的制图板。从上述信息可以推测、配备火箭、导弹、激光炮、粒子束和电磁炮的空间站、航天飞机、轨道间飞船等载人空间武器系统用于实战只不过是未来一二十年的事情了。

一代天军呼之欲出

猜中一次是偶然，猜中两次是巧合，如果这种巧合连续发生几十次，那这可能就是一种有科学根据的预言——概率论专家。

不同的战争发展阶段必然产生与之相适应的军事组织形式，如同内燃机时代产生装甲部队，原子时代组建火箭导弹部队，电子时代诞生信息部队一样，航天时代随着军事空间技术的发展，建立空间作战部队已呈现出不可逆转的趋势。

为了适应空间战的需要，不同军种、不同层次的外空作战指挥机构陆续建立。苏联早于一九六五年在国土防空军内设立了空间防御部。美国于一九八一年，在北美防空司令部内建立"防天作战中心"的基础上，其空、海军相继成立了航天司令部。一九八五年底，根据里根授权，五角大楼宣布成立了三军统一的联合航天司令部，直辖于参谋长联席会议，以负责协调美国所有军事空间系统的行动，指导研制航天武器，统一安排航天任务，控制航天飞机飞行，进行战略导弹预警，指挥外空作战。



目前美国拥有一个航天师，培训了27名军事宇航员，军人在美国的航天事业中首次占了主导地位；计划最终制造五架航天飞机，以组成航天飞机编队，主要执行地球与宇宙间的军事任务。外刊分析，到二十一世纪初，美国至少有三艘能容纳一千多人，可自主工作几年的核动力航天母舰，组成舰天母舰队，部署在地球同步轨道上，执行外空作战任务；并预测，由此将从作战指挥到战斗保障形成一个体系完善，门类齐全，包括歼击、轰炸、侦察、运输等若干兵种的新军种——天军。它主要依托空间军事基地，运用定向能和动能武器，摧毁地球上的和从地球上发射上天的任何目标。可以断言，天军的出现，必将把未来战争推向外空"高边疆"，未来战争必然是以天战为主体的全方位、大纵深的立体战争。

天战的帷布即将揭开

技术手段即使有90%的可靠性，也是不足取的，而战术上只要有70%的把握，就要敢于以冒险去争取胜利——军事系统工程学家。

空间武器系统的应用和编制体制的变化，再加之空间战略战术原则和夺取"制天权"理论的提出，天战的帷幕必将在超级大国军备竞赛的角逐中揭开。

争夺战略主动权的斗争将加速天战的形成。目前，苏美单纯依靠改进核武器以谋取战略优势实在是步履艰难。在此情况下，双方都把夺取战略主动权的牌打在外空。谁控制了外空，谁就可以控制对方大部份情报侦察手段，切断或打乱对方的指挥通信系统，剥夺对方的战略袭击和战略报复能力，并为己方的战略进攻创造有利条件，从而赢得战争的胜利。为此，美国一九八〇年提出了"高边疆"设想，正式把开发利用宇宙空间作为国家战略；一九八二年颁布了太空政策，要求大规模部署反卫星系统；一九八三年又开始执行"星球大战"计划。美国一些军事专家声称，这个计划一俟实现，"历史将出现一个转折点"，美国将从攻防两方面取得对苏绝对优势。根据苏美军备竞赛的历史经验，一方先有某种武器系统之后，另一方少则两年，多则五年就会发展出与对方相当的武器系统。由此推断，苏联也在加紧研制自己的战略防御系统，据说其规模比美国要大3至5倍。对外空制高点的激烈争夺，必然导致空间军备竞赛急剧膨胀升级，陷入无法控制的恶性循环之中，从而加速了空间直接军事对抗的进程，天战的孕期将由此大为缩短。

竞相研制空间武器将对天战的发生起着催化作用。多年来，苏美双方多次运用试验中的空间武器"反卫"、"反导"，成功地击落、击毁了模拟的弹道导弹弹头和目标卫星。据认为，美国的机载反卫系统将于一九八七年投入作战使用；陆基和天基反卫系统预计一九九〇年担负作战任务。苏联已建成的快速反卫系统，从准备到发射只需60分钟，运行一圈就可以击中2,000公里轨道上的各种飞行器，而且莫斯科拥有世界上唯一具有实战能力的反导系统。导弹技术与反导技术、卫星技术与反卫技术每一回合的争斗，就朝着天战逼近一步，一旦打破平衡，危机必然发生，天战危险的现实性将更加严重。值得注意的是，苏美已把反卫星和反导弹作为联合军事演习的重要内容。一九八二年苏联举行的战略武器大规模综合演习，第一项内容就是发射拦截卫星，摧毁美国的侦察卫星。同年，美国在代号为"常春藤"的核战演习中，把如何防止苏联摧毁美国的卫星作为重要课题研究。卫星攻击很可能是未来战争的前奏曲。

如果历史前进至二十一世纪，军事史学家回顾战争的地球时代时，将发现地球时代只不过是战争跃向太空时代的平台。曾经是"天方夜谈"的星球大战将逐步成为人们所能接受的现实。因此，发展我们的军事战略必须超越时代的局限，顺应战争发展的潮流，用新的战争观念变革军事，以此争取与他人站在同一前沿。 **题图：王明经**

补遗：本刊七月封底《黄植诚重上蓝天》摄影作者为乔天富同志。

优秀的公开级滑翔机

李开河

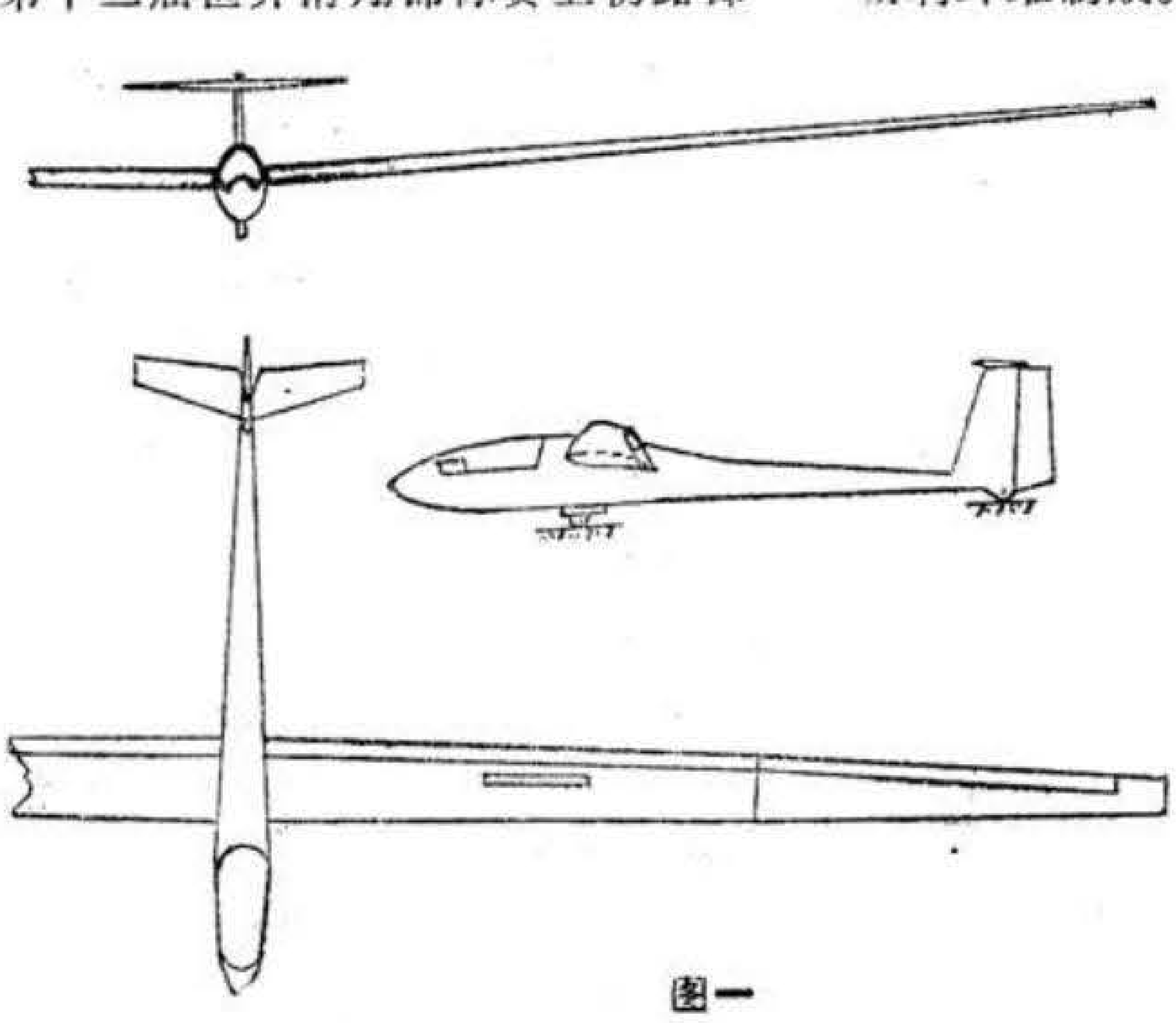
联邦德国是当代世界滑翔机制造工业最发达的国家，生产着几十种高性能的比赛用滑翔机（包括公开级、标准级和十五米限制级——注）和动力滑翔机，垄断着国际滑翔机市场。一九七八年在法国举行的第十六届世界滑翔锦标赛，参加比赛的二十二个国家的七十七名运动员，就有七十一名使用联邦德国滑翔机。其中参加公开级比赛的二十四名运动员，就有二十一名使用联邦德国滑翔机，今天介绍一下，最受各国运动员欢迎的联邦德国宁波斯2型和ASW—17型公开级滑翔机。

宁波斯2型滑翔机

宁波斯2型滑翔机，是一架单座高性能的公开级滑翔机。原型(D—2111)是联邦德国于1970年开始设计并生产的。1971年4月第一次试飞。1972年在南斯拉夫举行的第十三届世界滑翔锦标赛上初露锋芒，获得公开级冠军。1974年在澳大利亚举行的第十四届世界滑翔锦标赛上再显身手，又夺得金牌。1976年在芬兰举行的第十五届滑翔锦标赛，参加公开级比赛的三十九名运动员有二十一名运动员使用宁波斯2型滑翔机。1978年在法国举行的第十六届世界滑翔锦标赛，参加公开级比赛的二十四名运动员有十四名使用它(见图一)。

近几年来有不少世界滑翔纪录是宁波斯2型滑翔机创造的。1973年创造了159.24公里/小时的一百公里三角航线竞速世界纪录。1975年10月16日南非运动员穆特·比格斯创造了125.44公里/小时的七百五十公里三角航线竞速世界纪录。1976年11月27日英国运动员皮尔逊创造了143.04公里/小时的五百公里三角航线竞速世界纪录。

宁波斯2型滑翔机，为全玻璃纤维结构。机翼为张臂式中单翼。沃特曼翼型(FX67—K—170)。翼根相对厚度17%，翼尖15%，上反角2°。安装角1°。内翼前缘后掠角1°，外翼2°。机翼是玻璃纤维蜂窝夹层结构，由四段组成，用分岔舌片组合。副翼和襟翼互相联系。扰流器只在机翼的上表面伸出，也是玻璃纤维制成。水配重151公斤。



图一

机身为中央管状钢制构架，玻璃纤维蒙皮厚1.5至2毫米，用隔框和泡沫塑料结合保持钢性。

尾翼为全动式水平"T"形尾翼，玻璃纤维泡沫塑料夹层结构。

着陆装置由主轮和尾橇组成。主轮为单轮，可手操纵收放，利用环形橡胶，弹簧减振，轮胎尺寸为500.5毫米，压力为3.5公斤/厘米²，气囊式刹车。尾橇能在地面滑跑时减轻机身后部受力。尾部舱内带有减速伞，以备小场地迫降使用(见图二)。

座舱设备较齐全，座舱罩为平绞链式。座椅为半躺式。座舱内除驾驶杆、脚蹬外，还有襟翼、扰流器和脚蹬调整等操纵手柄。仪表除装有高度表、空速表、升降速度表和磁罗盘等基本仪表外，还可装备电动升降速度表、俯仰仪、转弯倾斜仪表和无线电通讯、氧气设备。

主要数据：

翼展20.30米

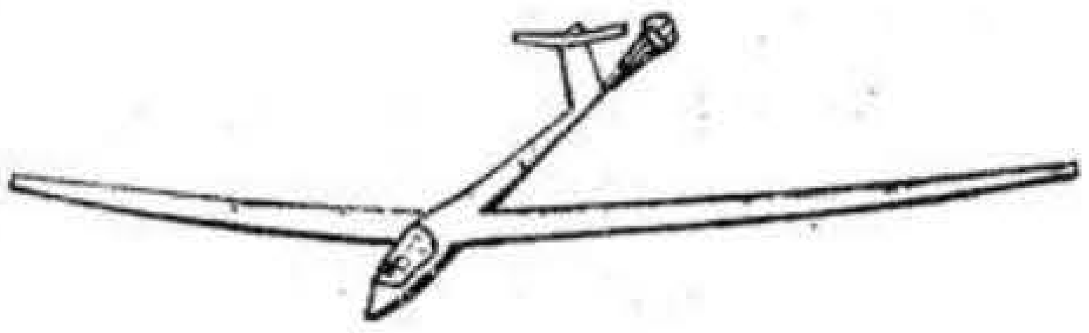
展弦比28.62

机长7.28米

机高1.45米

水平尾翼翼展2.40米

机翼总面积14.4米²



图二

空机重340公斤

最大起飞重量（带水）530公斤

（不带水）470公斤

最大翼载荷（带水）36公斤/米²

（不带水）32.6公斤/米²

性能：

最大滑翔比　有利速度在95公里/小时为47.5

最小下沉率　经济速度在74公里/小时为0.5米/秒

失速速度　63公里/小时

最大允许速度（平稳与恶劣气流）　249公里/小时

飞机牵引最大允许速度　160公里/小时

绞盘车牵引最大允许速度　120公里/小时

限制过载系数　+10.5

宁波斯2型滑翔机的改型宁波斯2B空机重350公斤，飞行重580公斤，翼载荷40，最大滑翔比49，最大飞行速度270公里/小时(见图三)。

宁波斯2型滑翔机的改型机宁

波斯 2 M是一架动力滑翔机，是在宁波斯 2 型滑翔机上装配一台可收放的50马力发动机(见图四)。1974年首次试飞成功。这架滑翔机的主要数据：

空机重 460 公斤

最大起飞重量 580 公斤

最大机翼载荷40.30公斤/米²

最大平飞速度150公里/小时

巡航速度130公里/小时

失速速度70公里/小时

最大上升率 2 米/秒

使用升限5,000米

起飞滑跑距离 400 米

着陆滑跑距离 159 米

最大航程500公里

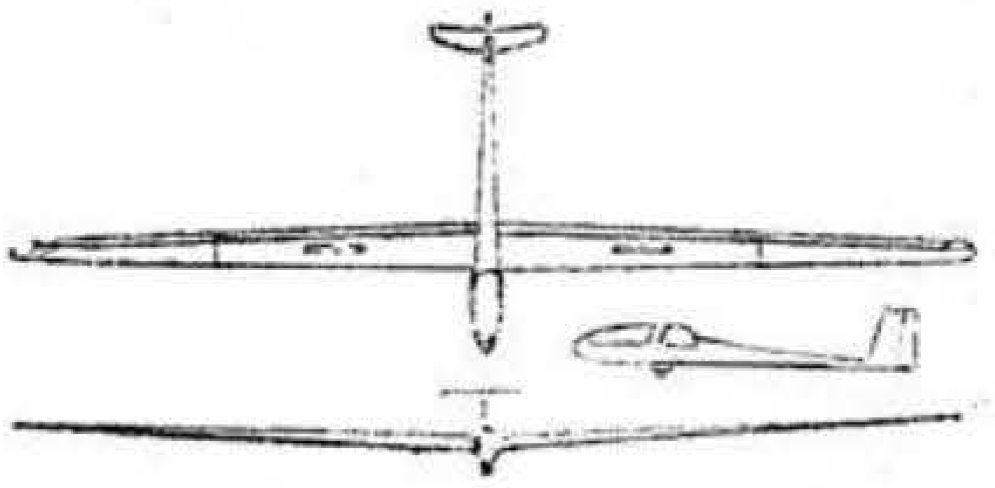
最大滑翔比48

最小下沉率0.54米/秒

ASW—17型滑翔机

ASW—17型滑翔机是一架单座公开级滑翔机。原型机(D—1110)是联邦德国生产的，1971年 7 月17日第一次试飞成功，第二年便参加了世界滑翔锦标赛，并连获十五、十六届世界滑翔锦标赛公开级冠军(见图五)。

ASW—17型滑翔机在世界滑翔纪录中占居了优势地位。1974年 4 月16日联邦德国运动员格罗斯创造的1,231.8公里定点距离世界纪录，1975年11月22日南非运动员古德里安创造的175公里/小时的一百公里三角航线竞速世界纪录，1976年 3 月17日美国运动员斯特拉埃迪克创造的 1,298.97 公里往反距离世界纪录，1977年 1 月18日联邦德国运动员格罗斯创造的98.44公里/小时的一千公里三角航线竞速世界纪录和1,063公里的三角航线距离世界纪录等，都是驾驶ASW-17型滑翔机创造的。



图三

ABW-17 型滑翔机为全玻璃纤维结构。机翼为张臂式上单翼。沃特曼翼型(FX—63—K—131)。玻璃纤维夹层结构盒形架。铝制扰流器，在机翼上、下面都可伸出。水配重 100 公斤。

机身为玻璃纤维蜂窝夹层结构。垂直安定面、水平安定面及升降舵均为玻璃纤维蜂窝夹层结构，舵面有配重平衡。

着陆装置由主轮和尾部减振器组成，主轮可手操纵收放，互补式刹车。

设备和宁波斯 2 型滑翔机基本相同。

主要数据：

机翼翼展	20米
展弦比	27
机长	7.55米
机高	1.86米
水平尾翼翼展	2.90米

座舱座椅所在位置最大高度0.8米

最大宽度0.62米

机翼总面积　14.84米²

空机重量(设备)　405 公斤

最大起飞重量

不包括水配重495公斤

带水配重570公斤

最大翼载荷

不包括水配重30公斤/米²

带水配重35公斤/米²

性能(在最大起飞重量情况下)：

最大滑翔比(有利速度110公里/小时)48.5

最小下沉速度(经济速度 75公里/小时)　0.5米/秒

最大速度(平稳气流和扰动气流)　240公里/小时

失速速度　68公里/小时

飞机牵引最大允许速度 170 公里/小时

绞盘车牵引最大允许速度 120公里/小时

限制过载系数　+8.56

注解：

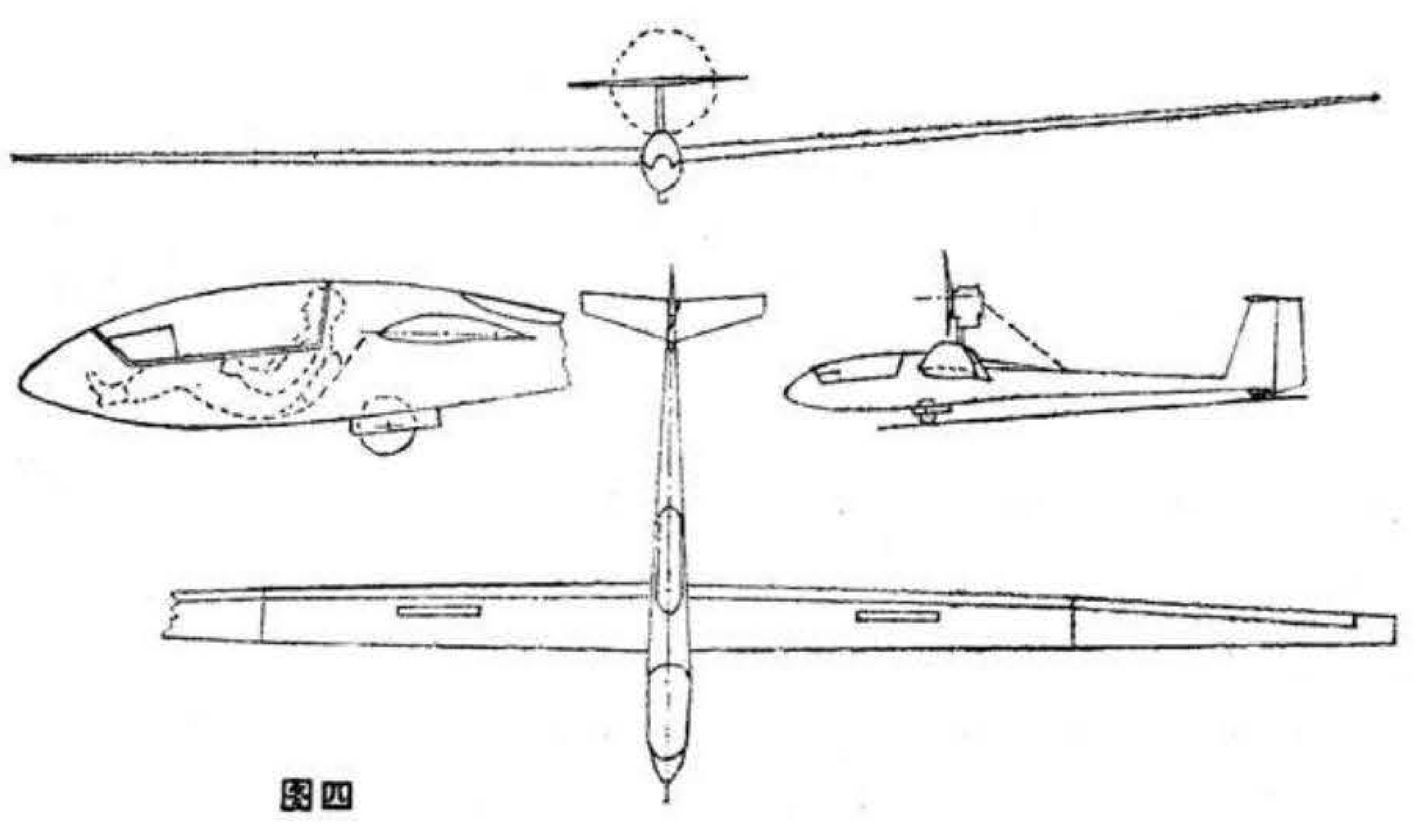
根据国际航空联合会运动规则规定，世界滑翔锦标赛有三种等级：

公开级：对滑翔机无任何限制。

图五

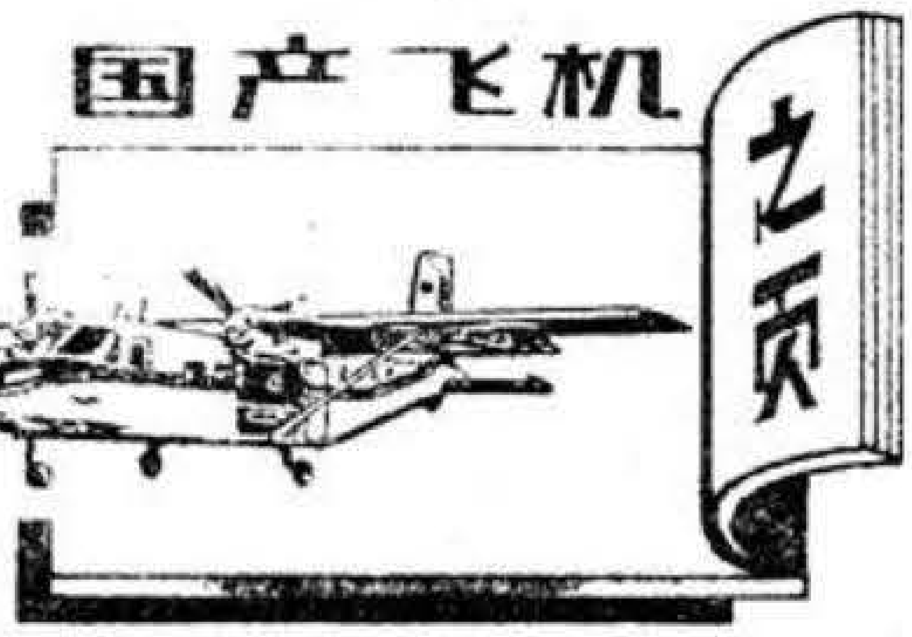
标准级：要求滑翔机翼展不得超过15米；机翼禁止采用任何方法改变翼型(采用绞链固定的襟翼或正常使用副翼例外)；滑翔机必须备有空中刹车(扰流器)或简单的绞链固定的襟翼，二者只取其一。这种单独装置由安装在每个机翼上的活动面组成。用直线联接系统操纵。装置的设计和构造必须只能用单独的操纵杆使之连接活动；禁止使用减速伞或其他方法；起落机轮可以是固定型或收放型，主要着陆轮直径至少 300 毫米，宽 100 毫米；允许在飞行中投弃水配重。

十五米限制级：唯一的限制是最大翼展为15米。



图四

题图：温承诚



Y-8型运输机

Y-8（运-八）型飞机是中国制造的中型运输机。1974年12月首次试飞，1980年定型后已投入小批量生产。

Y-8飞机用途广泛，发展潜力大，适合于多种用途。空运物资时，一次最多可运载散装货物20吨或集装货物16吨；空投时，可投放最大单件货物重量7,400公斤。Y-8飞机货舱宽敞，舱门尺寸大（后开门），能装运一般侧开门飞机无法装运的大体积货物，如机器设备、卡车和各种集装箱等，可从后门直接驶入或牵引进舱。

Y-8飞机装四台发动机。任意一台发动机停车时飞机仍能继续起飞；任意两台发动机在5,000米以下空中停车时，飞机仍可安全着陆。该机除能在常规机场的水泥跑道起落外，还可以在土跑道、草地、雪地、砂砾地起落。Y-8飞机的机身是全金属半硬壳式结构，分前、中、后、尾四段。前段又分为两部分，前半部是五人制驾驶舱，后半部是可乘坐14名随机人员的押运舱，前段为全密封舱；中段为货舱，地板下有前、后燃油箱，货舱上部备有一台可起吊2.3吨重物的机内吊车，以便于装卸货物，同时还备有用于快速空投的滚棒和侧导轨系统；后段前部是货舱大门，后部与尾翼相连；最后部分是尾段。机翼是平直梯形悬臂式上单翼，翼剖面为低阻层流翼型，在保持较小的阻力条件下，有很好的升力特性，可保证在大迎角时有较好的稳定性和操纵性。增升装置采用双缝后退式襟翼，外侧是差动式副翼。中外翼和中央翼前后梁之间安装26个壁厚为1.5毫米的软油箱，外翼内是整体油箱。

动力装置 四台WJ-6涡轮螺桨发动机，起飞功率4,250×4当量马力。

主要设备 机械设备比较完善，飞机能在复杂气象条件下昼夜安全飞行。电子设备主要有短波单边带通讯电台，超短波电台，航行雷达，多普勒雷达，无线电罗盘和无线电等度表。机上有直流电源和交流电源，八台直流电机和四个蓄电瓶可提供28.5伏直流电；两台交电流机可提供36伏三相交流电。

尺寸数据 翼展38米，机长34.02米，机高11.16米，机翼面积121.86平方米，机尾大货舱门高1.16～3.1米、宽7.67米，货舱长13.5米、宽3～3.5米、高2.4～2.6米，货舱容积123.3立方米。

重要数据 空机重量35,500公斤，最大起飞重量61,000公斤，最大着陆重量58,000公斤，最大载货量20,000公斤，最大载油量22,066公斤。

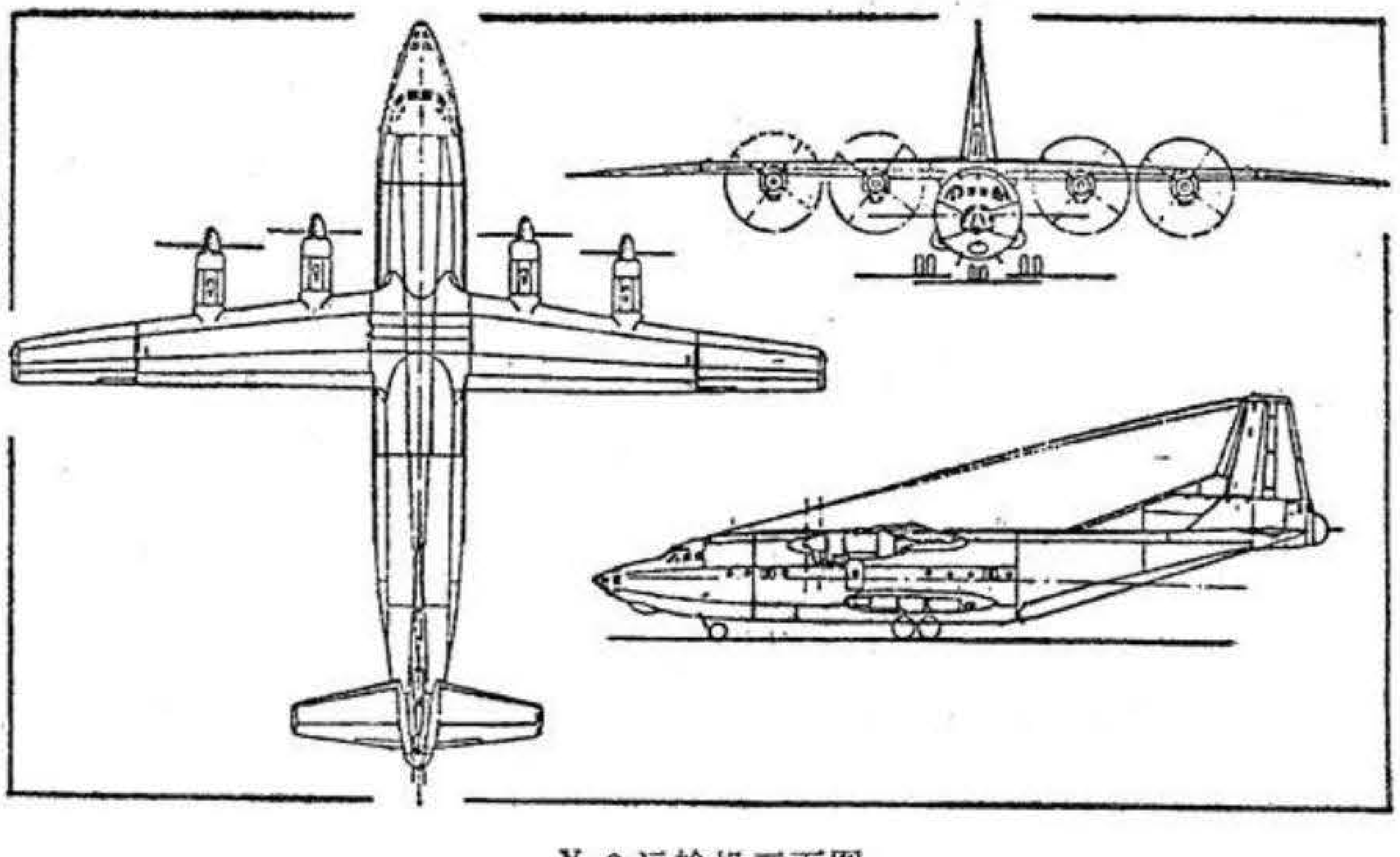
性能数据 最大平飞速度（高度7,000米）650公里/小时，经济巡航速度（高度8,000米）516公里/小时，海平面爬升率(起飞重量51,000公斤）10米/秒，实用升限10,200米，起飞滑跑距离1,270米，着陆滑跑距离1,050米，最大航程（起飞重量61,000公斤)5,463公里，最大续航时间10小时50分钟。

Y-10型喷气式客机

Y-10（运-十）是我国研制的中远程喷气式客机。1971年开始设计，1980年9月26日首次试飞，至1983年底已进行了70多次，累计100多小时的飞行试验。转场试飞先后到达北京、合肥、哈尔滨、乌鲁木齐和拉萨等机场。

Y-10飞机试制了两架原型机。01号原型机用于全机静力破坏试验，取得满意结果，破坏载荷为设计载荷的100.2%。用于试飞的是02号飞机。Y-10飞机的设计寿命为30,000飞行小时。

机翼为悬臂式下单翼，采用双梁整体壁板式铝合金铆接结构，四分之一弦线的后掠角为33.5°，翼剖面为尖峰翼型，上反角7°，装有前缘缝翼。后缘双缝襟翼由内、中、外三段组成，使飞机具有良好的起落性能和低的进场速度。平尾和垂尾均有35°的后掠角，平尾安装角可调，升降舵和向方舵均有平衡板式的内补偿。半硬壳式机身，共有81个隔框，1～74框为气密舱。客舱增压压差为0.6公斤/平方厘米。客舱按旅游级布置是149座（座距为88厘米)；混合级布置是124座(其中16座是一等座舱)；经济级布置是178座(座距为81厘米)。驾驶舱按五人制设计(包括正、副驾驶员，随机工程师，领航员和通讯员)。机身座舱地板下，前后各有一个容积



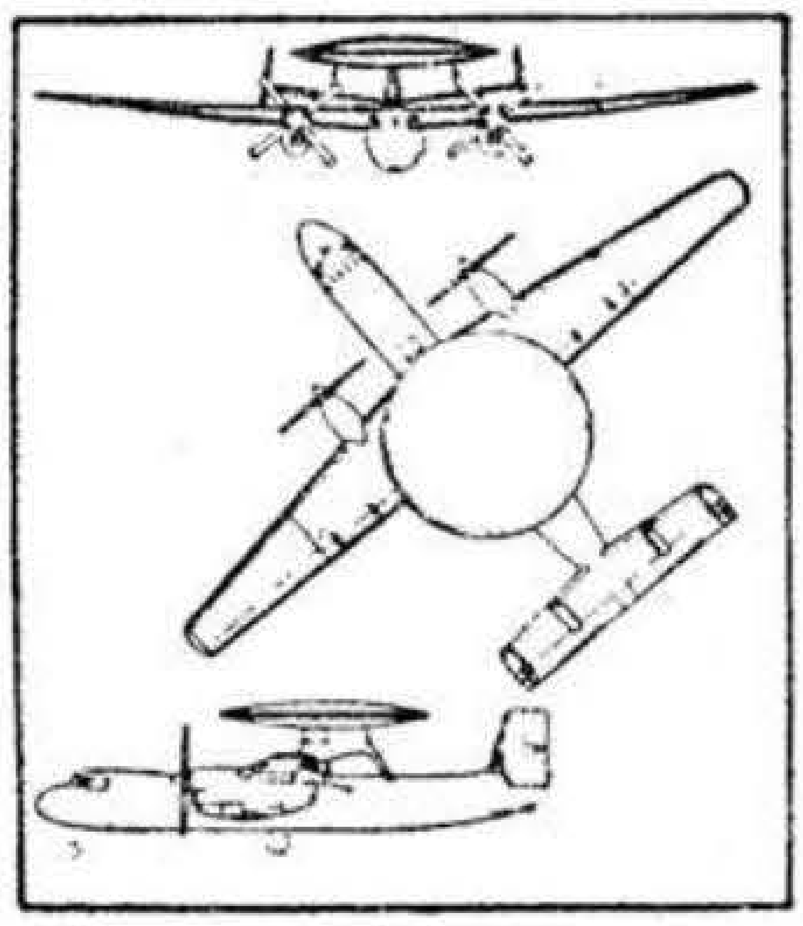
Y-8运输机三面图

何谓预警机和反潜机？

广东读者胡文敏、江西读者王悦、上海读者陈涛等，先后来信询问：什么是空中预机和反潜机？下面请陆成同志作一简单介绍。

预警机 又称预警指挥机，是载有远程预警雷达、敌我识别、数据处理、终端显示和控制、通信、导航及引导等复杂电子设备的飞机。其任务是在空中搜索、跟踪、识别、和预报来袭的敌机和导弹，引导、指挥已方的截击机前去拦截，指挥制空战斗机空战；指挥战斗轰炸机和攻击机去攻击敌方的地面目标等。预警机大都是利用运输机改装的。如美国空军利用波音707客机改装的E-3A预警机在9,000米高度巡逻值勤时，可以利用机上雷达有效地探测周围390公里范围内的高空和低空目标。并能通过海上舰船或地面车辆上的应答器获取已方陆海军的情况，向空中指挥员显示完整的陆海空军态势，以便指挥已方的空中力量完成截击、空战、遮断、空运、空中加油、空中救援等活动。E-3A能同时处理400～900个不同的目标。预警机是现代空战中不可缺少的重要机种。当前正在使用的预警机除美国的E-3外，还有美国的E-2（见下面），苏联的图-126“苔藓”等。

反潜机 是在海上搜索、发现和攻击潜水艇的专用飞机。反潜机上装有多种搜索和发现潜艇的设备，如声探测设备（声纳）、磁异探测装置、红外扫描系统及搜索雷达等。反潜机用以攻击潜艇的主要武器是深水炸弹、鱼雷、水雷、火箭弹和普通炸弹。反潜机的类型包括：以沿海机场为基地的岸基巡逻反潜机，如美国的P-2、P-3，英国的“猎迷”HS.801；以航空母舰为基地的舰载反潜机，如美国的S-3A；可以在海上起落的反潜水上飞机，如日本的PS-1；以及反潜直升机，如美国的SH-3，苏联的卡-25等。



为17立方米和21立方米的行李舱。起落架是前三点四轮小车式，前起落架是双轮结构，左右转向56°，能在36米宽的跑道上作180°转弯。

飞机使用软式钢索操纵系统，除方向舵、扰流板为液压操纵外，其余全由人力操纵，通过调整片的偏转带动舵面来实现操纵，杆力较轻。各系统均有应急操纵设施。液压系统的工作压力为210公斤/平方厘米。主系统有两个泵，用以收放起落架、襟翼和主轮刹车、前轮转向和外扰流板操纵；辅助系统有两台电动泵，操纵内扰流板和方向舵，并供应急使用。

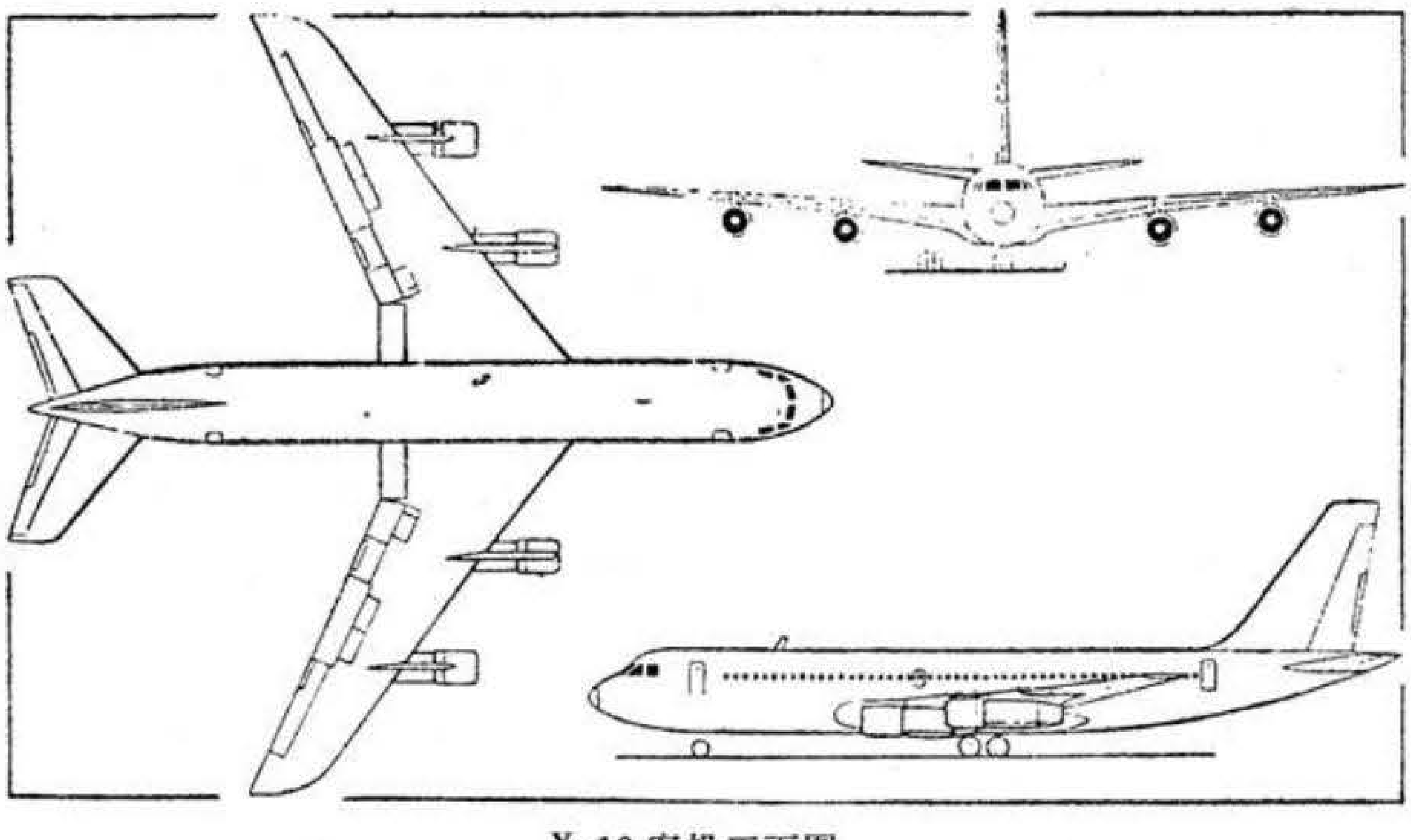
动力装置 四台美国普·惠公司JT3D-7涡轮风扇发动机，地面最大静推力4×8,615公斤。

主要设备 电子设备有导航计算机，气象雷达，多普勒雷达，无线电罗盘，全向信标/仪表着陆计算机，自动领航仪，大气数据计算机等。还备有短波单边带电台两套，超短波电台两套，救生电台和机内通话器等。飞机电源系统是4台30千伏安、120/208伏、400赫的交流发电机，并联供电。直流电源通过四台75安的变压整流器供电。另外还备有应急蓄电瓶。

尺寸数据 翼展42.24米，机长42.93米，机高13.42米，机翼面积244.6平方米，客舱长30.4米、宽3.48米、高2.2米，行李舱容积37.92立方米。

重要数据 （飞国内航线）最大起飞重量102吨，最大着陆重量86吨，最大商载21.4吨，最大燃油重量27.8吨。

性能数据 最大巡航速度974公里/小时，经济巡航速度917公里/小时，最大巡航高度12,300米，海平面最大爬升率（最大起飞重量）20米/秒，最大商载航程3,150公里，最大油量航程（商载4吨）4,930公里。（摘自《简明世界飞机手册》）



Y-10客机三面图

航空空间消息

★全国滑翔比赛结束 一九八六年全国滑翔比赛经过二十天激烈的角逐，于六月十一日在山西省大同航空训练基地落下战幕。一百余名运动员，教练员及裁判员参加了比赛。四川队的王鲁春一人包揽了甲组的全部金牌，甘肃队的张建梅是这次比赛中唯一的女运动员，在乙组留空时间比赛中摘取了该项金牌。（王宏伟）

★中国航空学会组织大学生飞行夏令营 中国航空学会在国家体委等单位协助下，将于1986年7月26日至8月27日在山东省聊城航空运动学校组织大学生飞行夏令营。全国六所航空院校将选送30名品学兼优，身体健康的大学生参加，除了学习滑翔理论外，他们还将在解放型滑翔机上接受滑翔飞行训练。目前，各航空院校正在选拔飞行夏令营营员。（王宏伟）

★空军举行刘善本机组起义四十周年座谈会 中国人民解放军空军于6月26日在空军学院举行座谈会，纪念刘善本机组驾机起义四十周年。空军司令员王海出席并在会上讲了话。出席座谈的还有中共中央统战部、解放军总政治部、空军等有关部门的领导同志高兴民、李贵以及起义人员代表等共50多人。刘善本同志的夫人周淑璜、机组成员唐玉文等在会上发了言。座谈由空军学院政治部主任张树林主持。

刘善本是山东昌乐人，1938年毕业于国民党空军军官学校，1943年奉派赴美学习驾驶技术，1945年回国任国民党空军第八大队上尉飞行参谋。他目睹国民党政府的腐败，反对蒋介石发动内战，于1946年6月26日驾驶B-24型轰炸机从成都起飞起义，在机组成员张受益、唐世耀、唐玉文等同志配合下，飞抵革命根据地延安，受到热烈欢迎。这是国民党空军第一架起义飞机，在国内外产生巨大影响。刘善本同志的长篇回忆录《飞向延安》曾发表于本刊1964年10月号。（孔莲）

★巴黎—北京—巴黎飞机拉力赛将于明年举行 法国航空俱乐部向我国提出申请，拟于1987年3月主办巴黎—北京—巴黎飞机拉力赛一事已得到我国有关部门的同意。

这次飞机拉力赛是一次长距离飞行比赛，也是国际航空联合会的一个飞行比赛项目。初步计划中与我国有关的是：比赛飞机将于1987年3月从孟加拉国首都达卡飞越中缅国境由昆明入境，经停武汉到达北京，在北京举行巴黎—北京发奖仪式。3月14日从北京出发，经停武汉飞香港，按第二条航线飞返巴黎，并在巴黎举行发奖仪式。

根据国际航联第C类运动规则的规定，参加比赛的飞机应属于第一组，活塞式发动机。又分为下列两级：1.特立尼达级（Clc级）：6,000至6,750公斤级轻型飞机。共30架。全部由法国提供TB20型或TB21型飞机。2.公开级（Cld级）：1,750至3,000公斤级轻型飞机。共20架。不限机型。

所有参加比赛的飞机，其航速不得低于240公里/小时，续航时间应等于或大于6小时。在无风条件下，不在中途加油的最短飞行距离为1,760公里，到时还应有可供飞行45分钟的备份油量。每架飞机由正、副驾驶员各1名组成1个机组参加比赛。目前已有法国、比利时、德国、瑞士、意大利、希腊、美国和加拿大等国的飞行员打算参加这次比赛。（老兵）

★《航空时报》正式出版 我国航空工业部主办的第一份报纸于7月3日正式出版。创刊号上发表了中央军委副秘书长张爱萍、航空工业部部长莫文祥、中国民航局党委书记郭允中等同志的题词和文章。7月2日该报在京举行《航空时报》创刊新闻发布会，由该报编委会主任董孝向首都新闻界介绍了该报创办的宗旨和内容。

★法国隼-900型喷气行政机在京表演 法国航空总局于6月15日邀请本刊记者前往沙河机场参观达索-布雷盖公司研制的新型隼-900型喷气行政机。该机系在环球飞行表演过程中，于6月12日至18日来华的。隼-900有三台发动机，航程7,000多公里，可以跨洋飞行，已取得美国联邦航空局颁发的适航证。在沙河机场，记者应邀登上飞机，升空作体验飞行。客舱内宽敞舒适，噪音很小。飞行平稳，起降距离也较短。（该机外形参看本期插页四的彩色照片）

★南京一只热气球坠毁，乘员遇难 据《扬子晚报》1986年7月9日报道：8日中午南京五名人员在乘坐热气球进行空中摄影时，因气球坠毁，全部遇难。据现场目击者叙述：中午12时许，南京无线电厂和南京航空降落伞装备厂五名人员，乘坐热气球拍摄厂区全景。当气球升至七八十米高空时，地面上控制气球高度的一根尼龙绳脱落，气球顺风飘向斜上方，并发出“噼啪”声响。巨大的伞体和载人吊篮之间的绳索突然断离。伞体随风飘向天空，载人吊篮垂直坠落在金城机械厂的一块空地上。篮内液化石油气喷火装置喷出的火焚毁吊篮，群众无法靠近扑救。吊篮内的人员连摔带烧，惨不忍睹。

笔者12点30分赶到现场，只见烧焦的草地上气球残骸所剩无几，几具尸体已残缺不全，摄影器建散落一地。据悉，遇难者中，两名为气球驾驶员，三名为摄影人员，他们大多是30岁左右的年轻人。这场悲剧何以发生，有关部门正在加紧调查。（作者：王英、鞠云龙、张继宁，由樊学勤推荐）

客机美食谈

张家顺

一个初秋的早晨，乔·史密斯先生登上了东京至纽约的J航空公司的“珍宝”机。起飞后不久，机上的空中小姐热情地送上了各种饮料供旅客选择。由于时间还是早上，乔伸手拿了一听软饮料慢慢地吸着。他刚成功地在东京谈成了几笔合同，心情舒畅地望着窗外明媚的阳光和蔚蓝色的太平洋。到了中午他又津津有味地吃下一份机上免费供应的午餐：奶油鲑鱼十分新鲜，洋葱肝泥鲜美可口，苹果馅饼是纯正的美国风味，伴随着这些佳肴的是一杯清彻芬香的名牌法国酒X.O。乔觉得这真是一次美妙的享受。当他举起饭后的咖啡杯时，他想“J航空公司真不错，下次来东京还乘他们的班机。”

无疑地，J航空公司又以精美的膳食赢得了一位旅客的心。

长期以来，民航公司争取旅客的竞争十分激烈。“安全准点、服务周到”已经远远不够，而精美的膳食则似乎成了争取旅客的重要手段，因此各航空公司都在这方面投入大量人力物力，力求色香味美。

1922年，伦敦——巴黎航线上首先供应装在热水瓶里的咖啡与三明治。1928年西方空中捷运公司在其福克10型客机上开始供应由冷炸鸡与土豆沙拉组成的盒饭。1936年道格拉斯在DC-3上安装了早期的厨房；把在地面准备好的饭菜放在厨房的隔热箱内保持温度。1948年道格拉斯DC-6和洛克希德的星座式客机上装备了加温烤炉与冰箱。当喷气式客机在50年代投入航线时，曾有人预言，由于飞行时间大大缩短，今后机上只要供应一些快餐就行了。事实与此相反。现代国外的旅客机上美酒佳肴花样翻新，大受旅客欢迎。据1983年统计，美国的主要航空公司在每位旅客的饮食上花费4.48美元而在1978年则只有2.56美元。聚沙成塔，在美国，航空食品工业成了一项每年十亿美元的大生意，光是机上用的盒子与杯子每年就要花费三千万美元，这样的大生意必然引起尖锐的斗争。各种各样的航空食品公司为了争夺市场纷纷采用新技术，例如：

1. 放射性处理——虽然这种处理方法是有争议的，但全世界每年仍有40种以上的食品进行放射性处理。目的是利用放射性能量消灭蛀虫与腐败的组织。微波则可用于处理对热敏感的食品。

2. 电子束处理——这种处理方法是吸引人的，因为电子束并不来自放射性源。电子束只能在肉或家禽等食品上穿透有限的深度，主要用于对包装好的食品进行消毒。

3. 防腐处理/包装——这种技术的优点是利用高温、短期的消毒处理提高食品的质量，并可使用软包装，因而可以节省重量与空间。

4. 大气控制储存——某些欧洲公司采用在密封的聚乙烯薄膜袋内充入含有大量二氧化碳的气体以延长新鲜食品的保鲜期。

5. 机器人——法国率先使用机器人来从事单调而重复的配菜工作。

9. 新作料——目前主要是用一种叫作“速利米”的日本鱼制品来取代昂贵的海味如蟹腿、对虾等。这是一种将鱼肉铰成糊状然后成形为各种菜肴的食品。因其价廉物美而受欢迎。另外大豆制品如豆腐等与各种低卡路里的甜食也很风行。由于人们要求减少食物中的卡路里、脂肪与胆固醇，水果、蔬菜与水产品、豆制品正开始取代传统的机上食品。

另一个重要的方面是电子计算机进入了航空食品工业。在机上厨房自动化方面处于领先地位的是澳大利亚的Qantas(快达)航空公司，其ASPIC (Automated System to Produce Inflight Catering)——机上膳食自动供应系统——已被新西兰航空公司、英国航空公司等公司所采用。该系统可将菜单、食物、成本、人力、班机动向、客流量等连接起来；可以储存每个航班的菜单、配料、价格与人工；自动化地将每个航班的载客量转化为机上厨房所需的食物数量；预测人力与食物的需求；提供生产率与利润报表等。目前ASPIC系统已安装在纽约肯尼迪国际机场、华盛顿拉加底亚机场以及底特律与旧金山等地。

宽机身客机投入航线以来，对机上膳食供应提出了更高的要求；在很短的时间内同时为机上的几百名旅客彬彬有礼地提供膳食，有时还得为有特殊需要的旅客(如糖尿病患者)供应特殊的饭菜。这对于空中小姐来说是一项繁重的工作。因此，国外各航空公司对空中小姐的训练课目中，这方面的内容占据比重相当大。

1985年5月5日至7日在费尼克斯市举行的IFSA (Inflight Food Services Association)——航空食品服务协会年会上，人们满意地回顾该协会成立20年来的成就，同时也提出了新的目标：以更低的成本提供占据更小空间的优良的食品。

题图：李　加

发展中的中国国产运输机

作者：青木日出雄　翻译：于亚波　吴芳

日本《航空杂志》今年五月号发表文章介绍我国的民用飞机生产情况，现译出。我们发表译文，并不表示本刊赞成或证实文章的内容，仅供读者参考。

Y7-100飞机

本刊上期（指日刊《航空杂志》1986年第4期——译者注）的照片专页(97页)，介绍了不久前由中国西安飞机公司和香港飞机工程公司(MAECO)联合发展和试制的运7的发展型运7-100飞机。据此后中国方面的报道，该机现在又加装了翼梢小翼，正在继续进行使用试验。据说，它目前已在中国各地机场进行了飞行试验。在中国建国36周年之际召开的党的全国代表大会以后，作为一种国产新式飞机，它在首都机场向党的领导干部作了展出。

如本刊上期所介绍的，运7-100型飞机是在安-24的中国国产型运7的基础上，更新了电子设备、显示仪表，以及机内装饰的一种现代化发展型。它装有两台单台功率为2,650轴马力的涡桨5型(WJ5A-1)涡轮螺旋桨发动机。旅客座椅比原型机增加了4个，共52个。原来的运7，驾驶舱乘坐5名空勤人员，而运7-100型则改为3人。

该机装备现代化的电子设备，新安装了机载模拟计算机，以该计算机为核心设置了电子式EHSI-74水平状态显示装置、仪表着陆装置(ILS)、甚高频全向信标测距设备(VOR/DME)、空中交通管制应答机和飞行记录器、音频记录器，这使该机也能符合美国联邦航空条例(FAR)和英国航空条例(BAR)的规定要求。

运7-100型飞机的机舱内部装饰实现了全面更新，空调和压力调节系统、阅读照明灯、机上乘务员通话装置等设备完善，包括机内使用难燃材料在内的技术措施，使该机的技术达到了现代水平。特别是过去运7飞机机舱内光线差，给人一种阴暗感，而现在机内明亮，舒适宜人。与此同时，机舱内的噪音约减小8分贝，而且厨房设施也大大现代化了。

该机的主要数据如下：

翼展29.64米，机长23.00米，机高8.55米，机翼面积74.98米^2，使用空机重量14,900公斤，最大载油量4,790公斤，最大载重量5,500公斤，最大有效载重4,700公斤，最大起飞重量21,800公斤，最大着陆重量21,800公斤，机舱长度10.5米，机舱宽度2.8米，机舱高度1.9米，机舱容积56.0米^3。另外该机还设有4.5^{3}米的前行李舱和6.7米^{3}的后行李舱。

最大平飞速度518公里/小时，最大巡航速度484公里/小时，经济巡航速度423公里/小时。海平面爬升率7.64米/秒。实用升限8,750米(单发为3,900米)。起飞滑跑距离在标准大气条件下为1,248米，在±20°C时为1,398米；着陆滑跑距离620米。航程在载满52名旅客时为910公里，最大油量航程1,900公里，使用副油箱时为2,420公里。

Y12-I/II飞机

试飞时间与Y7-100飞机相近的另外一种发展型飞机是运12型飞机，该机是在运11飞机的基础上，换装了PT6A型涡轮螺旋桨发动机，加大了机体尺寸，并对飞行性能作了进一步改善而研制成的。该机在1983年12月17日首次试飞，现在有两种型号，即装单台功率为500轴马力的PT6A-110型发动机的I型、装单台功率为620轴马力的PT6A-27型发动机的II型。目前两种型号各有3架飞机在进行研制试飞。

该机机体结构基本上与运11相同，机翼作了重新设计，采用GA-0417超临界翼型，上反角为1°41′，展弦比8.62，面积为34.27米^2，并有斜撑杆支撑。

该机机身尺寸加大了，载客量和载货量是运11飞机的两倍。尺寸放大后的机舱长为4.82米，宽1.46米，高1.70米。机舱地板采用蜂窝结构材料，增强了结构强度。机舱地板承载能力为750公斤/米^2，前后行李舱地板的承载能力为488公斤/米^2。

由于机体尺寸的增大，着陆装置也作了重新设计，并对结构作了加强。另外也进一步改善了操纵系统。襟翼加大了尺寸，并将操纵方式改成了电动机械混合操纵，这有利于提高飞机的短距起降能力。

据报道，运12-I型飞机已通过定型鉴定试飞，在飞行性能、安全性和经济性等各方面都创造了良好的成绩。驾驶舱有两名乘员，设有双重操纵系统。试飞证明，仅由一名驾驶员就完全可以操纵飞机。

运12-I型飞机主要数据如下：

翼展17.24米，机长14.86米，机高5.58米，使用空机重量3,000公斤，最大载油量1,230公斤，最大有效载重1,700公斤，最大巡航速度在高度3,000米时为328公里/小时，空中作业速度180公里/小时，海平面爬升率6.5米/秒，海平面单发爬升率0.6米/秒，巡航高度3,000米，单发升限1,750米，双发升限7,000米，起飞滑跑距离234米，着陆滑跑距离219米，最大航程1,440公里，续航时间6.9小时，最大载客量17人。

推动合作的技术交流盛会

——南京直升机技术理论基础国际讨论会侧记

美《直升机》杂志1986年1月号刊登美籍华人哈罗德撰写的文章，介绍他参加在南京召开的直升机技术理论基础国际讨论会时的观感，抒发了他作为炎黄子孙寻根的真挚感情，现译出供读者参考。

一九八五年十一月六日，来自世界各地的150名直升机技术专家相会在南京航空学院，在这里举行为期三天的“直升机技术理论基础国际讨论会”。这次讨论会是由美国直升机协会(AHS)和南京航空学院共同发起的。

大约有50名来自美国的航空工业、科研和军事机构的代表参加了讨论会；中国方面的与会者略多于此数，他们来自直升机生产厂、科研所和直升机用户。讨论会上发表的27篇关于气动力、结构、动力和飞行品质的论文中，有9篇是由中国代表提供的。日本、法国、联邦德国和英国也派代表参加了讨论会。讨论会由南京航空学院的王适存教授和波音伏托耳公司的R·盖伯尔共同主持。会议主要发言人有中国航空工业部副部长何文治、ITT防务空间部技术主任R·刘易斯、波音伏托尔公司工程副总裁K·格里纳和王适存教授。

在举行简单的欢迎仪式之后，代表们首先参观了南航。由于时间关系，我们只参观了几个实验室、风洞设施和计算机中心。低速和回流风洞给人的印象相当深刻。计算机中心装有IBM-4341-II计算机系统及52个终端。看来十分重视计算机辅助设计的应用。

虽然这些设施不如美国大学的现代化设备，但学生和教员们的热情和干劲在三天讨论会上明显地表现出来了。尽管经费拮据和文化大革命动乱带来了不良影响，师生们还是尽了最大努力改善他们的设施，取得预期的成果。

南航的科研也特别强调实用性。学生和教师经常组织参观、访问，交流情报，与其它航空研究所、生产厂和直升机用户保持密切联系。师生们和生产厂合作设计、制造并试飞了运-2通用轻型直升机和超轻型飞机AD-100。

在宣读论文过程中，代表们交流了情况。南航的许多研究生都拿出他们的研究工作和美国代表们，特别是来自美国大学的教授讨论。据笔者的随便观察，南航的师生在直升机技术的理论基础方面是很强的。

这可由现在美国进修和研究的师生的情况得到印证。人们告诉我，他们最最需要的是改善实验设施，以便更好地研究。

在会外我们有足够的时间进行非正式的交往。三天中，我们一起进午餐和晚餐。会议组织者作了很大努力让每个桌上的各方面的代表穿插起来坐。到讨论会结束那天，我们甚至觉得彼此相识了很久似的。

我们感谢南航师生们和南京市(圣·路易斯市的姐妹城)对我们的热情款待和对我们的特殊的欢迎，愉快而短暂的会议给与会者留下了美好的回忆。讨论会的三个主要目标——促进互相了解，鼓励科技交流和推动合作——均圆满完成。

这次旅行之所以特别值得纪念，甚至使我有点动情，是因为我在离开中国37年之后第一次重访中国。我参观了我童年住过的房子，又看了祖父和祖母在上海的故居(现在归政府所有)。我走在37年前走过的马路上。上海从外观上看变化不大，只是马路更清洁了，建筑显得更陈旧了。上海看来仍和我1948年离开时一样的拥挤。那时贫富很分明，如今阶级差别不大了。

当我们从上海到南京，然后再到西安，逐步向内地旅行时，我们看到西方的影响越来越小，中国味却越来越浓，一种敬畏的感觉油然而生。在西安，我脚下站的城墙，手触摸的城砖都有千年以上的历史了。对于我来说，突然之间要和这种如此古老的文化联系起来是困难的。但这种文化植根如此之深，却又是如此现实。

在这片黄土高原上，在昔日文化遗产包围之中，在看来十分宁静的环境中耸立着试飞研究中心和西北工业大学。在那里，中国人正积极地从事直升机研究，试飞测量、振动分析及飞行品质研究。

离开西安又来到中国的首都北京。爬长城成为这次旅行的高潮。长城是在太空用肉眼能看到的唯一的建筑。

这不禁使我想到，这次联合技术讨论会的最大意义将超出推动直升机基础技术发展的范围。这是中国和美国两个伟大人民之间的相互理解。他们有一个共同的理想，那就是为更美好的明天而工作。这种理解就是世界和平的基本要素。

这次中国之行使我看清了我的文化，找到了我的根。尽管我选择美国作为我的国籍，选择圣·路易斯作为我的家，但我情不自禁地为我鲜明的且深深植根的中国文化而高兴。

我认为我是非常幸运的，因为在我身上融汇了两个国家最优秀的东西。在讨论会期间和旅行过程中，我发现，我起到了一个桥梁的作用，有效地连结两个世界，既舒适，又十分自然。

金绮 译自美《直升机》
1986.第一期

·连载之三十三·

世界航空航天大事记

本栏主编：谢　础

1960年5月18日　我国航模运动员孙景桥在北京，以91.5公里的成绩打破活塞式模型直升机飞行直线距离的世界纪录。

1960年8月1日　中国人民革命军事博物馆在北京正式开馆。馆内展出包括航空器在内的各种古今兵器以及在中国人民革命战争中对空作战的历史文物。

1960年8月19日　苏联从拜科努尔宇宙发射场用A-1型运载火箭将“人造卫星5号”送上环绕地球飞行的轨道。卫星上装着两只狗，分别取名为别尔卡和斯特里尔卡。它们在轨道上飞行一天后，于20日被安全回收。这是从太空轨道上首次实现动物的安全返回地面。它们乘坐的密封舱是尔后发射的“东方号”载人宇宙飞船的原型，重4,595公斤，舱内还携有鼠、蝇等生物。被戏称为“动物园飞行”。

1960年9月　我国民用机械工业与国防工业管理体制重新划分，成立专管国防工业的第三机械工业部。张连奎任部长、党组书记，海军副司令员赵启民和空军副司令员薛少卿等任副部长。10月上旬，薛少卿兼任航空工业局(三机部第四局)局长。

1960年9月10日　美国和加拿大联合举行名为“空中盾牌”的军事演习，考验北美远程预警雷达系统的战备能力。

1960年9月15日　塔斯曼帝国航空公司(Tasman Empire Airways)告别水上飞机客运时代。它的索兰特式(Solent)水上飞机飞行最后一次航班，从大洋洲的塔希提岛飞往新西兰的奥克兰。该机为四发活塞式，可载客39人。

1960年9月17日　东非航空公司(East African Airways)首次采用其彗星4式喷气客机开辟伦敦至内罗毕的航线。

1960年9月20日　我国航模运动员高勤飞在北京以2小时5分的成绩，打破活塞式模型直升机留空时间的世界纪录。

1960年9月21日　美国空军战术航空司令部在内华达州的内利斯空军基地举行仪式，正式接收F-105型雷公式(Thunderchief)超音速战斗轰炸机投入现役。

1960年9月22日　我国跳伞运动员高联珍、王素珍、赵成英在成都以平均距靶心4.85米的成绩，打破女子日间600米集体综合跳伞的世界纪录。

1960年10月1日　南非航空公司采用波音707-344型喷气客机开辟约翰内斯堡至伦敦的国际航线。

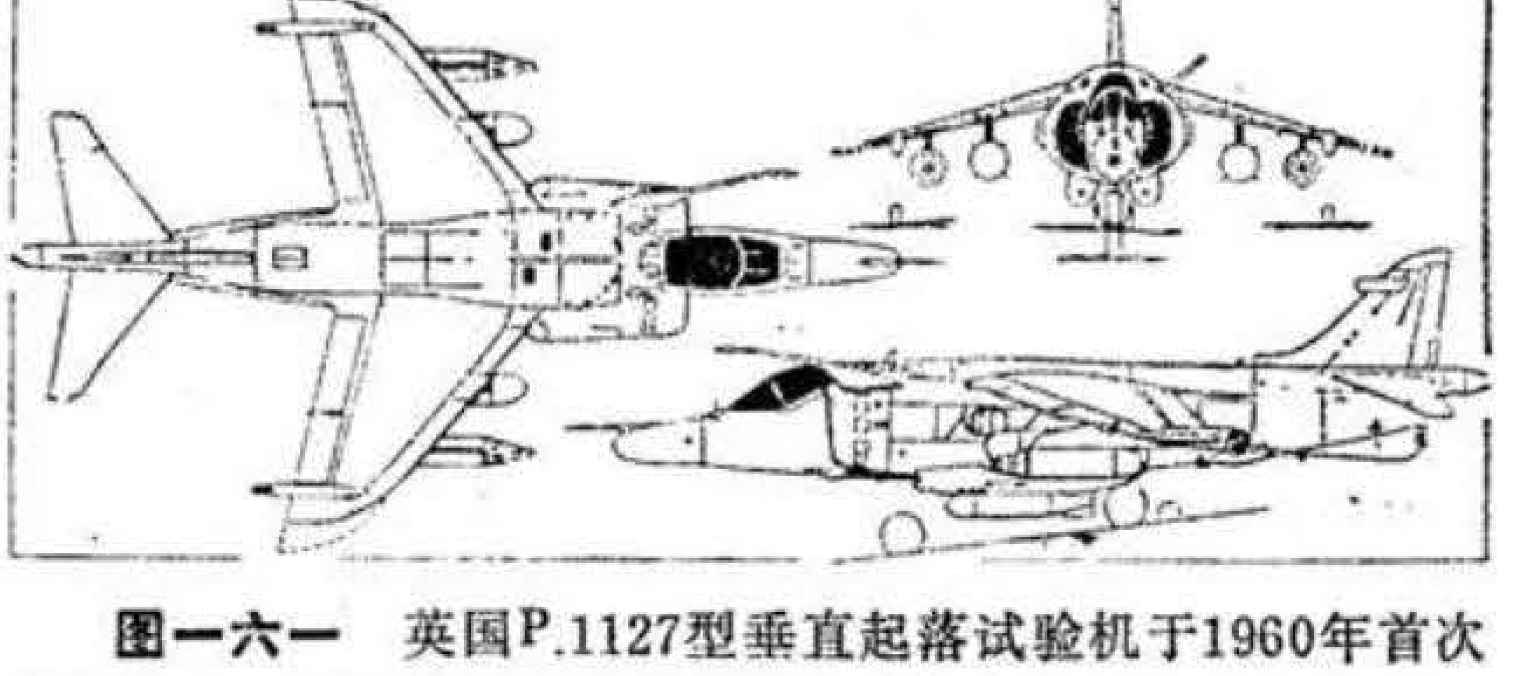
1960年10月1日　位于格陵兰西岸图勒市的弹道导弹早期预警系统(BMEWS)投入现役使用。该系统位于北极圈内，由美国操纵，主要防御苏联导弹。

1960年10月4日　美国陆军发射信使IB(Courier IB)号有源通信试验卫星。该星带有转发器，能将地面站发来的信号，根据指令转发到另一地面站去。

1960年10月10～14日　美国航空航天局宣称苏联的空间运载火箭在10日和14日接连两次发射失败。据称这两次发射的目的，是为了把无人星际探测器送往火星，以配合苏联总理赫鲁晓夫出席在纽约举行的联合国大会。还有消息透露，苏联运载火箭发射失败在拜科努尔宇宙发射场引发一场严重的事故。

1960年10月12～17日　中国人民航空俱乐部在北京近郊良乡机场举行的航空模型创纪录测验中，李育廉的橡筋动力模型直升机，以946.75米的成绩打破意大利运动员佩莱季在1958年创造的605.1米的飞行直线距离世界纪录。17日，李育廉的纪录被我国另一位航模运动员余灼志以1,212.4米的成绩打破。

1960年10月13日　三只老鼠被放在宇宙神(Atlas)D型洲际弹道导弹的头锥内，从美国卡纳维拉尔角发射场，发射入亚轨道(sub-orbital flight)进行了成功飞行。这些动物经历了20分钟的失重。



图一六一　英国P.1127型垂直起落试验机于1960年首次系留试飞。上图所示的鹞式垂直起落战斗机即从该机发展而来。

1960年10月16日 英国海外航空公司BOAC在飞行最后一班彗星4型喷气客机的纽约——伦敦航班之后，从大西洋航线上撤消了这种客机的飞行。彗星4型于1958年10月4日成为世界上第一架飞越北大西洋定期航班的喷气客机，一度被认为是英国航空工业的骄傲。由于它载客量较小和营运成本较高，BOAC不得不让它在竞争激烈的北大西洋航线上黯然收场。

1960年10月17日 我国航模运动员郭浩洲在良乡机场举行的创纪录测验中，以4,760米的成绩，打破苏联运动员在1959年创造的活塞式模型直升机飞行高度2,128米的世界纪录。这个成绩也打破了苏联运动员柳布什金保持了13年之久的模型直升机飞行高度4,152米的世界绝对纪录。

1960年15月20日 中国人民航空俱乐部在良乡机场举行的飞机跳伞表演中，我国跳伞运动员梅严、张敏兰、郝建华三人以平均距靶心4.31米的成绩，打破女子600米日间集体综合跳伞平均距靶心4.85米的世界纪录。

1960年10月21日 英国霍克·西得利公司研制的垂直起落试验机P.1127型首次进行系留试飞。

1960年10月24～31日 美国陆军和空军联合举行代号为"南风"的军事演习，由空军运输机将10,000名全副武装的陆军部队，空运到遥远的基地去。

1960年10月27日 马里航空公司(Air Mali)正式成立。它是马里共和国的国家航空公司，由捷克斯洛伐克和苏联协助建立。

1960年10月28日 我国航模运动员郁心祯、沈卜洲在北京举行的创纪录测验中，以1,443.92米的成绩，打破苏联运动员德罗任于1959年创造的无线电操纵模型滑翔机飞行高度603米的世界纪录。

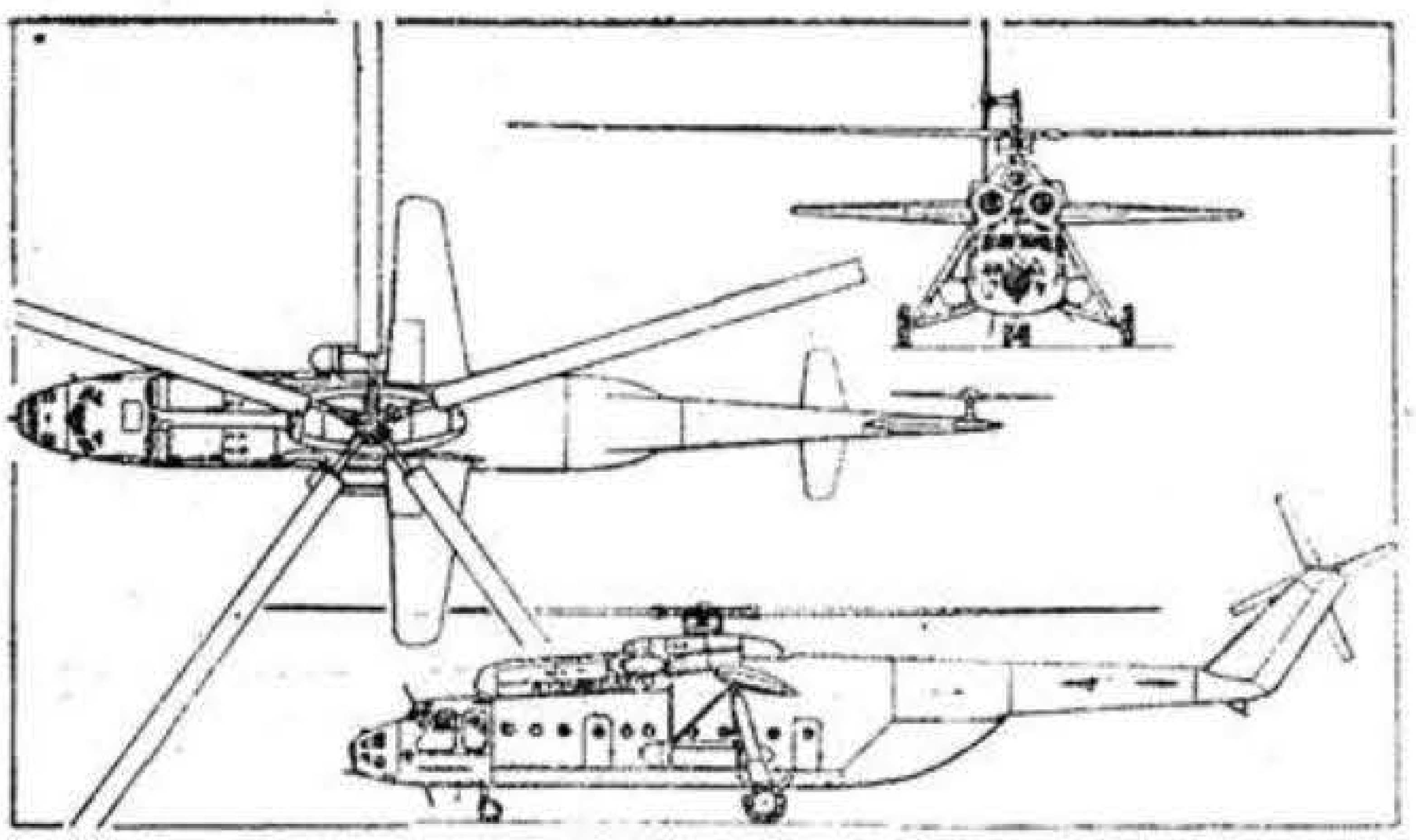
1960年10月31日 活塞式客机的定期航班在伦敦希思罗国际机场宣告结束。英国欧洲航空公司BEA的DC-3型活塞式客机，运行其最后一次从伦敦至伯明翰的航班飞行。

1960年11月1日 锡兰航空公司(Air Ceylon)开辟其第一条采用涡轮喷气式客机的航线。它采用伊拉克特拉(Electra)式喷气客机飞行阿姆斯特丹至新加坡的航线。

1960年11月2日 中国人民航空俱乐部在良乡机场举行的飞机跳伞测验中，跳伞运动员李兴旺、于志先和孙庆瑞三人，以平均距靶心2.548米的成绩，打破男子日间1,500米集体综合跳伞的世界纪录。

1960年11月4日 美国空军首次透露它采用波音C-97型运输机改装成空中战术指挥和通信中心。

1960年11月9日 美国邮政部门利用"回声1号"通信卫星进行远距离高速传送信件内容的试验。它从首都华盛顿将信件内容译成电信号，发射到回声号卫星上，利用卫星表面的反射，将信号送到新泽西州的纽瓦克市，由当地接收站接收。



图一六二 苏联米里设计集团研制的米-6型重型运输直升机是在1957年秋天首次公诸于世的。在它的基础上发展了米-10。

1960年11月12日 发现者17号人造卫星从美国范登堡空军基地发射成功。该次发射首次使用了可在空中二次点火的火箭发动机。

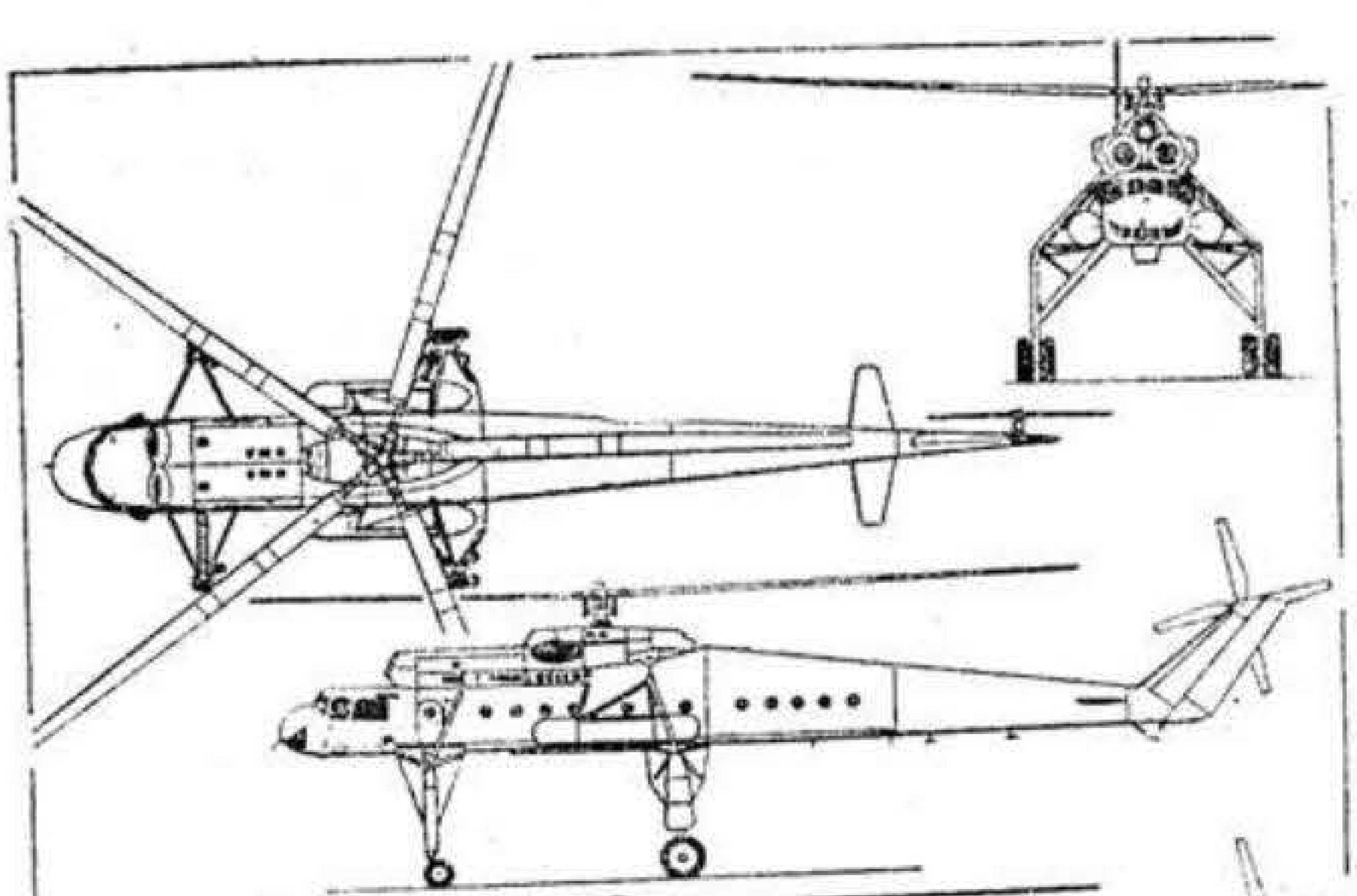
1960年11月16日 世界上第一架机身尾部可以在地面折转的运输机——加拿大Canadair研制的CL-44D型中远程军/民用运输机首次试飞。该机装四台涡轮螺桨式发动机，最大起飞重量95,250公斤，可装载28吨货物飞行5,000公里。尾部的折转，使装卸货物和人员的速度加快，效率提高。

1960年11月 贺龙、罗瑞卿、刘亚楼从朝鲜访问回国，顺道视察了哈尔滨、沈阳、长春的航空工厂，对航空工业产品质量和企业管理提出批评。

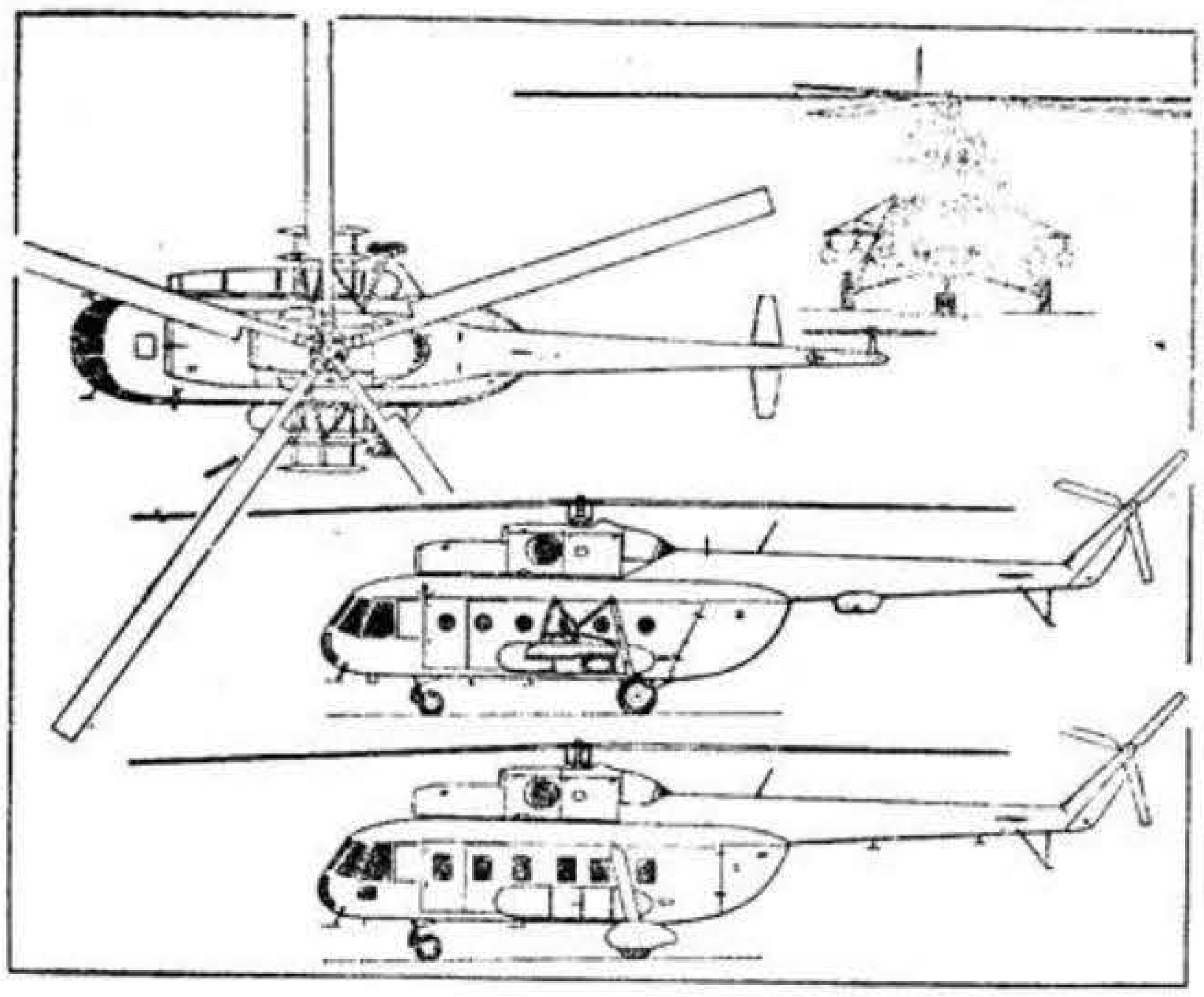
1960年11月18日 一架波音720-048型喷气客机，从纽约飞往香农用了4小时57分，创造喷气客机远程飞行新纪录。当时它是从生产厂发往订购这架飞机的爱尔兰国际航空公司的途中。

1960年11月23日 美国航空航天局发射第二颗气象卫星——太罗斯2号(Tiros II)。

1960年12月1日 苏联载有两只小狗的"人造地球卫星6号"在环绕地球的轨道上运行24小时后返回，由



图一六三 苏联米里设计集团研制的米-10型重型起重直升机于1960年试飞成功。



图一六四 苏联米里设计集团研制的米-8型运输直升机于1961年首次公开展出。

于反推火箭点火控制偏差，再入角过大，卫星及其小狗乘员在重返大气层时焚毁。这个卫星是东方号载人宇宙飞船的前身。

1960年12月3日 加纳航空公司(Ghana Airways)获得苏联生产的伊尔-18型涡轮螺桨客机。

1960年12月6日 西科斯基公司研制的S-61型民用运输直升机首次试飞。该型机为美国海军采用的反潜直升机的民用改型，用2台涡轮轴发动机带动一副单桨五叶主旋翼，可载客30人。

1960年12月6日 法国戴高乐总统宣布法国决心建立一支不依赖美国的核打击力量。

1960年12月7日 美国发现者17号的回收舱在空中回收成功，舱内携带人类皮肤组织。

1960年12月8～10日 英国海外航空公司首次实现喷气式客机的环球飞行航线。它采用波音707-436型客机开辟伦敦—纽约—旧金山—檀香山—东京—香港航线；同时利用彗星4型客机从香港沿东线飞往伦敦。

1960年12月8日～1961年1月6日 国防工业委员会在北京召开国防工业三级干部会议，总结几年来国防工业的经验教训，贯彻党中央和国务院提出的国民经济“调整、巩固、充实、提高”的方针。航空工业组在组长薛少卿，副组长曹麟辉、段子俊、丁仲、田维新的主持下从12月31日起陆续进行专门讨论，至次年1月19日结束。

1960年12月14日 爱尔兰国际航空公司使用波音720-048型客机开辟都柏林—香农—纽约航线。

1960年12月17日 英国欧洲航空公司采用先锋式喷气客机开辟伦敦—巴黎航线，以纪念人类动力飞行的57周年。

1960年12月19日 美国“水星”载人飞船进行无人亚轨道飞行试验。它被红石运载火箭(Redstone)从卡纳维拉尔角发射到209公里高度，然后在离发射点378公里的海面溅落回收。

1960年12月20日 澳大利亚第一座商业民用直升机场正式开放。该机场座落于墨尔本。

1960年12月20日 我国运动员王建业、张祖骞、张保琦在成都举行的飞机跳伞比赛中，创造了平均距靶心2.04米的男子日间600米集体综合跳伞的世界纪录。12月23日，刘继龙、刘德欣、李昌伟以平均距靶心1.75米的成绩，又创造了这一项目的世界新纪录。

1960年12月22日 在成都飞机跳伞比赛中，李昌伟以平均距靶心0.75米的成绩，创造了男子日间600米个人综合跳伞世界纪录。张保琦、王建业、张祖骞以平均距靶心2.22米的成绩，创造了男子日间1,500米集体综合跳伞的世界纪录。

1960年12月23日 我国运动员王素珍、赵成英、高联珍，在成都飞机跳伞比赛中，以平均距靶心2.94米的成绩，创造女子日间600米集体综合跳伞的世界纪录。

1960年12月24日 我国航模运动员张家鼎，在南京举行的创纪录测验中，以2小时16分30秒的成绩，打破活塞式模型直升机留空时间的世界纪录。

1960年12月25日 我国航模运动员戚德里、陶德荣、俞汝震，在上海举行的一次创纪录测验中，分别以2,383.2米、1,992.2米和1,494.3米的成绩，打破橡筋动力模型直升机飞行直线距离的世界纪录。

1960年12月27日 中央军委发出关于组建航空研究院的通知。航空研究院番号为国防部第六研究院。

1961年 苏联设计局气动力实验室开始进行RD-253火箭发动机的研制工作。这种发动机将用于质子号运载火箭的第一级。

1961年1月4日 在西安举行的创纪录测验中，我国航模运动员陶考德、江育林以2,470米的成绩，创造了无线电操纵模型飞机飞行高度的世界纪录。

1961年 美国在佛罗里达州卡纳维拉尔角的梅里特岛上开始兴建空间发射场。该发射场后来被命名为肯尼迪航天中心。

★史料讨论 空军司令部**李超**同志来信说：世界航空航天大事记1954年9月7日条(载85年10月号)宜作如下补充更正：该日国民党空军出动F-47型74架，PB4Y型1架，B-25型2架，不明机型机6架，侵入厦门地区上空。被我高炮部队击落4架，击伤17架(均为F-47型机)；1955年1月18～19日条(载85年11月号)一江山岛作战宜作如下补充：整个作战期间，我军共出动飞机184架，805架次；其中18日为登陆日，共出动飞机283架次。

四川省重庆市**赵琦**同志来信指出：大事记1959年12月14日条（载86年6月号）飞行高度应为31,513米，不是31.513米。标点符号用错，就差之千里了。

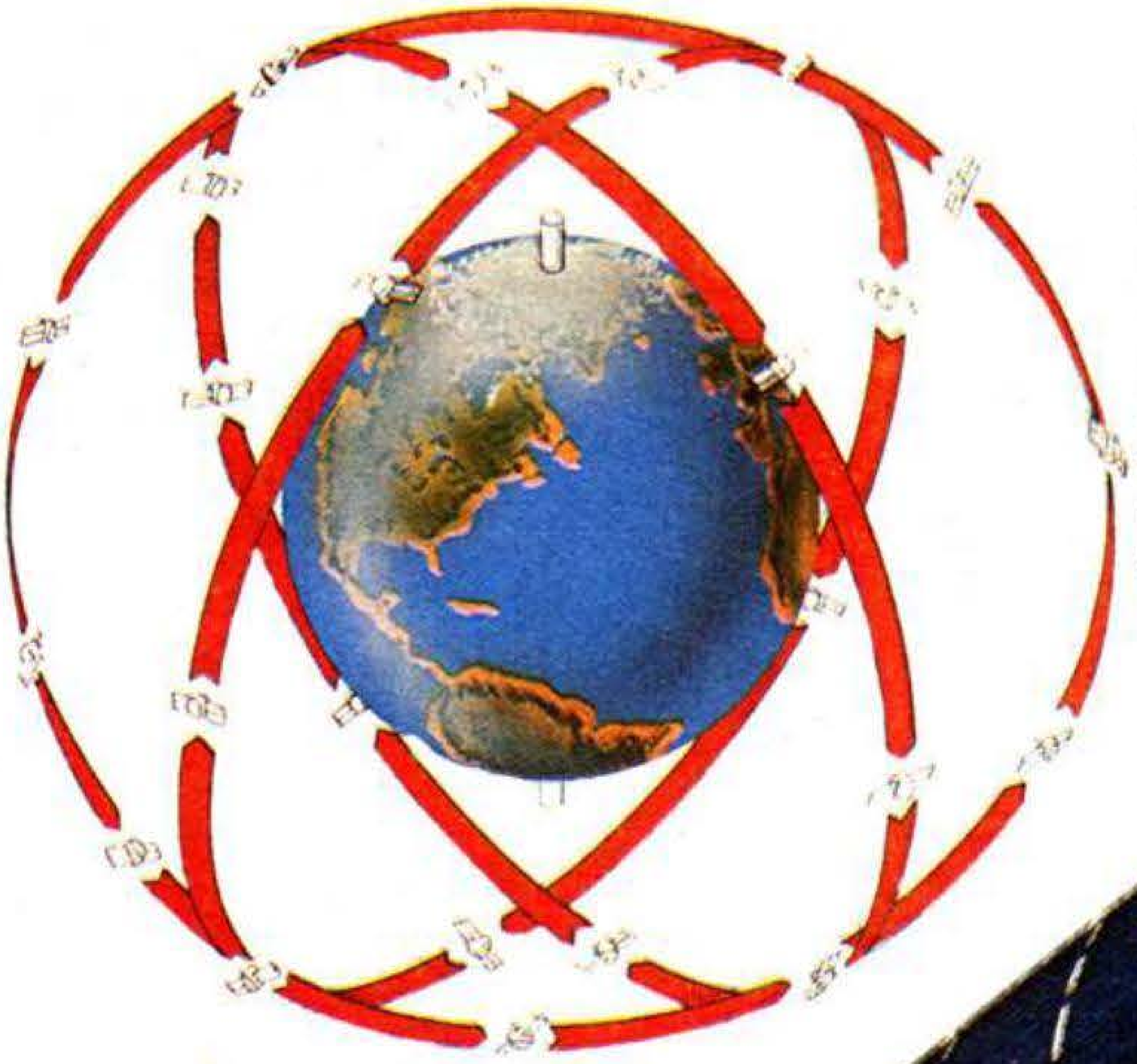
甘肃省天水市**刘献文**同志来信问：大事记1958年和1959年的12月14日条(分别载86年5月号和6月号)都记述国产旋风-25型直升机首次试飞，究竟哪个日子正确？(编者：应为1958年12月14日，1959年条应删去)。

第一批军用卫星是用电视摄象机、红外传感器和各种电子设备探测、搜集世界各地的情报。美国“发现者号”综合性军用试验卫星自1959年2月28日到1962年2月27日共发射38颗。继而研制出“西蒙斯”照相侦察卫星和“迈达斯”预警卫星。

美国和苏联的间谍卫星有机动飞行用的发动机，可以调整卫星的飞行轨道，以便越过特定的目标。其运行轨道也可以上升，以抵消空气阻力的影响。

卫星网为各地的武装部队提供国际和国内通讯。预警卫星探测导弹和轰炸机的突然袭击，同时还提供世界不同地区的重要气象情报。卫星为地面、海洋和空中的用户准确导航。

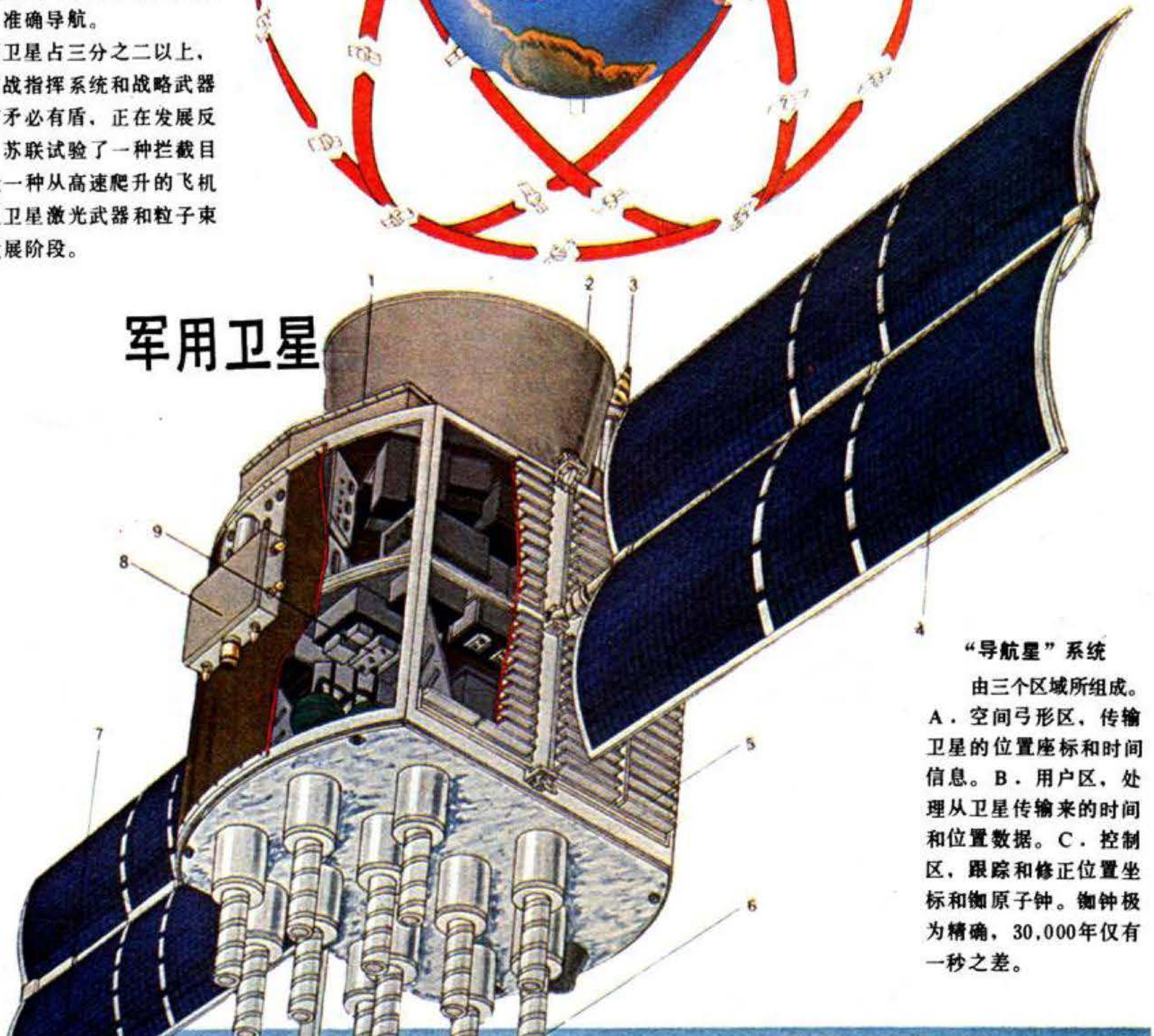
在人造卫星中，军用卫星占三分之二以上，已经成为一些国家现代作战指挥系统和战略武器系统的重要组成部分。有矛必有盾，正在发展反卫星技术攻击敌方卫星。苏联试验了一种拦截目标的卫星。美国正在试验一种从高速爬升的飞机上发射的反卫星导弹。反卫星激光武器和粒子束武器正处于探索和技术发展阶段。



“导航星”轨道

美国空军本来计划用24颗，后改为18颗“导航星”构成全球定位系统的实用星座。卫星在三个平面内运行，其中一个通过地球南北极，轨道高度在17,703公里以上。卫星不断发出信号，为地面、海洋和空中的用户定位，定位精度为十几米。

军用卫星



“导航星”卫星

1. 3个镍—镉电池，供应卫星处于阴影区和高峰负荷期所需的电能。2. 远地点起动的火箭发动机，最大推力2,935公斤。3. S波段天线。4. 太阳能电池帆板，12小时内转360°，以跟踪太阳。5. 通气板。6. 阵列螺旋形天线。7. S波段天线。8. 操纵用的推力器。9. 姿态控制系统，利用喷气的反作用力操纵卫星的姿态和机动飞行。

“导航星”卫星是美国国防部的导航卫星系列，从1978年2月开始发射，计划用“导航星”构成全球定位系统的实用星座。“导航星”用户应具备一台带有全向辐射天线的无线电接收机、信号处理机和判读器。用户的设备能自动选择四颗“导航星”导航。用三座标Ux、Uy、Uz定位，用C_B定速度。一台小型计算机同时解出四元方程中的上述四个未知数，确定用户的精确位置和速度。

技术数据

在轨道上的重量为462公斤。太阳能电池帆板展开时的宽度为5.33米。设计寿命5年。

“导航星”系统

由三个区域所组成。A．空间弓形区，传输卫星的位置座标和时间信息。B．用户区，处理从卫星传输来的时间和位置数据。C．控制区，跟踪和修正位置坐标和铷原子钟。铷钟极为精确，30,000年仅有一秒之差。

由中国航空学会、九三学社、北京航空学院、航空知识杂志社等十九个单位联合主办：

航空航天飞行器实体及模型展览开幕

一、展览会于今年五月在北京航空学院内“航空馆”开幕，上图为中国科协主席周培源为展览会剪彩。

二、周培源（右前四）、油江（右前六，中国航空学会副理事长），沈士团（右前一，北京航空学院副院长）等兴致勃勃地观看展品。

三、小观众们对于各种飞机、火箭的模型和实物产生浓厚的兴趣。

本版图片由范元恒、罗国信摄影

本刊代号：2—410